

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
Année scolaire 1908-1909. — N° 144

Laboratoire de Chimie de l'École Vétérinaire de Lyon
(PROFESSEUR CH. PORCHER)

DU PASSAGE
DES SUBSTANCES MÉDICAMENTEUSES
ET TOXIQUES
DANS LE LAIT

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 30 Juillet 1909

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Henri DÉCHAVANNE

Né le 29 Mai 1883, à Roanne (Loire).

Ancien Externe des Hôpitaux.



LYON

A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

Juillet 1909



FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
Année scolaire 1908-1909. — N° 144

Laboratoire de Chimie de l'École Vétérinaire de Lyon
(PROFESSEUR CH. PORCHER)

DU PASSAGE
DES SUBSTANCES MÉDICAMENTEUSES
ET TOXIQUES
DANS LE LAIT

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 30 Juillet 1909

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Henri DÉCHAVANNE

Né le 29 Mai 1883, à Roanne (Loire).

Ancien Externe des Hôpitaux.



LYON

A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

Juillet 1909

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ DOYEN.
J. COURMONT ASSESSEUR.
DOYEN HONORAIRE : M. LORTET

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. CHAUVÉAU, AUGAGNEUR, MONOYER, MAYET, SOULIER, TRIPIER

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. LEPINE
Cliniques chirurgicales	TEISSIER
Clinique obstétricale et Accouchements	BARD
Clinique ophtalmologique	PONCET
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JABOULAY
Clinique des maladies mentales	FABRE
Clinique des maladies des enfants	ROLLET
Clinique des maladies des femmes	NICOLAS
Physique médicale	PIERRET
Chimie médicale et pharmaceutique	WEILL
Chimie organique et Toxicologie	POLLOSSON (A)
Matière médicale et Botanique	CLUZET
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	HUGOUNENQ
Anatomie	CAZENEUVE
Anatomie générale et Histologie	BEAUVISAGE
Physiologie	GUIART
Pathologie interne	TESTUT
Pathologie et Thérapeutique générales	RENAUT
Anatomie pathologique	MORAT
Médecine opératoire	ROQUE
Médecine expérimentale et comparée	COLLET
Médecine légale	PAVIOT
Hygiène	POLLOSSON (M.)
Thérapeutique	ARLOING
Pharmacologie	LACASSAGNE
	COURMONT (J.)
	PIC
	FLORENCE

PROFESSEURS ADJOINTS

Physiologie, cours complémentaire	MM. DOYON
Maladies des oreilles, du nez et du larynx	LANNOIS,
Pathologie externe	VALLAS,
Maladies des voies urinaires	ROCHET.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Propédeutique chirurgicale	MM. BÉRARD, agrégé
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN, —
Chirurgie infantile	NOVE-JOSSERAND, ag.
Hygiène administrative	LESIEUR, —
Accouchements	COMMANDEUR —
Matière médicale	MOREAU —
Embryologie	REGAUD, —
Anatomie topographique	PATEL —

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
BARRAL	REGAUD	J. LEPINE	NOGIER
SAMBUC	COMMANDEUR	LESIEUR	MOUNEYRAT
COURMONT (P.)	GAYET	Etienne MARTIN	LATARGET, ch...
CHATIN	MOREL	LAROYENNE	BÉRIEL, ch...
VILLARD	NEVEU-LEMAIRE	VORON	BREIN, ch...
TIXIER	PATEL		

M. BAYLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. NICOLAS, *Président*; BARRAL, *Assesseur*;

MM. COMMANDEUR et BÉRIEL, *Agrégés*.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MON PÈRE

*Témoignage de profonde affection
et d'infinie reconnaissance.*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CH. PORCHER

de l'Ecole Vétérinaire de Lyon

*Qui nous a fourni le sujet de cette thèse,
nous a aidé de ses précieux conseils et
nous a toujours montré la plus grande
bienveillance.*

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX

EXTERNAT 1904-1907

MM. GANGOLPHE, chirurgien des Hôpitaux, professeur agrégé
à la Faculté ;

VILLARD, chirurgien des Hôpitaux, professeur agrégé à la
Faculté ;

RABOT, médecin des Hôpitaux ;

BONNET, médecin des Hôpitaux ;

ROQUE, médecin des Hôpitaux, professeur à la Faculté ;

DEVIC, médecin des Hôpitaux, professeur agrégé à la
Faculté ;

PÉHU, médecin des Hôpitaux ;

A notre Président de Thèse :

MONSIEUR LE PROFESSEUR NICOLAS

DU PASSAGE DES SUBSTANCES MÉDICAMENTEUSES ET TOXIQUES DANS LE LAIT

Dans ce travail entrepris sous la direction de M. le professeur Ch. Porcher, de l'École vétérinaire de Lyon, nous voulons rassembler aussi complètement que possible les résultats obtenus par les divers expérimentateurs, médecins ou chimistes, qui se sont occupés de la question posée par le titre même du sujet ici traité, apprécier ces résultats dans leur ensemble, les discuter, enfin essayer d'en tirer des conclusions pratiques.

Nous n'avons pas l'intention de nous occuper ici des médicaments galactogogues ou antigalactogues ; cette question a été au surplus reprise tout récemment par M. Plauchu [1.2].

Retrouvera-t-on dans le lait les substances médicamenteuses qui auront été administrées à la femelle laitière, soit par la bouche, soit sous la peau, soit encore de toute autre façon ? Bien que le problème soit simple dans son exposé, les solutions fournies sont si variées, si souvent contradictoires même, que l'on conçoit aisé-

[1] PLAUCHU et RENDU, Influence des médicaments sur la sécrétion lactée (*Lyon médical*, t. CX, p. 376, 1908).

[2] PLAUCHU et GARIN, Influence des médicaments sur la sécrétion lactée (*Lyon médical*, t. CXI, p. 164, 1908).

ment qu'un médecin doive se demander s'il peut traiter une nourrice fébricitante par la quinine, ou rhumatisante par le salicylate de soude, sans qu'un préjudice puisse en résulter pour la santé du nourrisson.

« De plus, en tenant *a priori* pour fondé le passage des substances médicamenteuses dans le lait, la question mérite qu'on s'y arrête et cela pour deux raisons : 1° qu'on veuille préparer des laits dits *médicamenteux*, ou 2° que l'on tienne, dans un esprit cette fois tout opposé, à interdire, comme le fait le règlement de plusieurs villes allemandes, la vente du lait d'animaux ayant été traités par certains produits dont, à tort ou à raison, on redoute le passage dans le lait » (Porcher) [3]

[3] PORCHER, *Rapport à la Commission du lait de la Ligue contre la mortalité infantile*, mars 1909.

CHAPITRE PREMIER

SUBSTANCES QUI MODIFIENT LES QUALITÉS ORGANOLEPTIQUES DU LAIT

En dehors de toute expérimentation, la couleur, l'odeur et la saveur du lait peuvent être modifiées par l'apport alimentaire de certaines plantes qui n'entrent pas dans la ration ordinaire. L'estimation des variations de ces propriétés organoleptiques du lait, ne peut être ici — est-il besoin de le faire remarquer ? — que purement qualitative. Pour cette raison, elle est sous la dépendance étroite des appréciations personnelles parfois erronées ou encore guidées par des idées préconçues. A vouloir entrer dans le détail inutile des citations, nous verrions souvent émettre des opinions analogues à celles que trop d'auteurs reproduisent quand ils étudient l'influence de certains aliments sur la composition du lait. Tel aliment, dit-on, agit sur la caséine, tel autre, sur le lactose, un troisième sur les sels ou la graisse : de preuves, il n'en est pas fourni.

L'argument d'autorité est le seul que l'on puisse invoquer à l'appui de semblables opinions et il faut avouer qu'il manque de force en pareille matière.

Il est généralement admis que le lait des animaux qui ont mangé de la garance ou du cactus se colore en

rouge, en jaune chez ceux qui ont ingéré de la rhubarbe, du safran, de la carotte ; en bleu chez ceux qui ont ingéré de la mercuriale, de l'indigo, des prêles. Les colorations n'apparaissent que sous l'influence de l'acidité spontanée du lait, ce qui démontre que les matières colorantes en question étaient éliminées à l'état de chromogènes. L'alizarine n'apparaît dans le lait que si l'on alcalinise ce dernier ; c'est au moins la preuve qu'après administration de cette substance, certains produits de sa décomposition traversent la mamelle.

Pour Dombrowsky [4] la couleur du lait n'est modifiée que par les carottes et l'acide chrysophanique, conséquemment par la rhubarbe dont ce dernier acide est la principale matière colorante. *Mais encore faut-il donner beaucoup de ces substances pour n'obtenir qu'une modification très peu marquée de la couleur.*

De même, le lait peut acquérir une odeur particulière sous l'influence de l'ingestion de substances odorantes.

Dombrowsky en opérant sur des chèvres arrive à conclure, ce qui est contraire, en ce qui concerne du moins le fenouil et l'anis à ce qu'avait antérieurement avancé Cornevin : 1° que les odeurs d'anis, de fenouil et mieux encore celle d'ail passent dans le lait ; 2° qu'après l'ingestion d'ail, le lait prend en outre une saveur très désagréable que la cuisson ne fait même pas disparaître. L'odeur de fenouil et celle d'anis disparaissent à la cuisson. Fröhner [5] a retrouvé dans le lait l'odeur ca-

[4] DOMBROWSKY. Einige Versuche über den Uebergang von Riech- und Farbstoffen in die Milch (*Arch. f. Hyg.*, t. L, p. 283, 1904 et *Rev. génér. du Lait*, t. III, p. 427, 1903-1904).

[5] FRÖHNER, Ueber die Bedeutung der Milchmittel (*Monatshefte für praktische Thierheilkunde*, t. II, p. 408, 1891).

ractéristique de l'ail, de l'oignon, du poireau — et Thomas Dolan [6] celle du copahu.

Mais, des qualités organoleptiques du lait, la plus généralement modifiée est la saveur. — On savait déjà que les plantes de la famille des alliées rendaient le lait âcre et de saveur brûlante ; le panais également passe pour communiquer au lait des vaches qui consomment cette ombellifère une saveur particulière.

Le trèfle, les labiées donnent au lait un goût très agréable ; il en est de même de l'anis.

Froehner déclare qu'après administration de créoline à hautes doses, le lait prend une saveur empyreumatique rappelant cette substance : le même auteur a retrouvé dans le lait les saveurs spéciales au maïs et au chou, ainsi que le goût d'huile de baleine après ingestion de poissons. Après ingestion d'ail, les enfants refusent de prendre le sein.

« L'absinthe, le marron d'Inde, l'artichaut, la fleur de genêt, les pousses de sureau, les pommes de terre germées donnent au lait un goût amer et désagréable » (Morat et Doyon) [7].

En résumé, les modifications produites au sein du lait par les substances diverses dont il vient d'être question paraissent beaucoup plus perceptibles en ce qui concerne l'odeur et la saveur que la couleur.

[6] TH. DOLAN, Effets de quelques médicaments sur la nourrice et le nourrisson (*The Practitioner*, t. XXVI et XXVII, 1881.)

[7] MORAT et DOYON, *Traité de physiologie*, t. I, p. 404.

CHAPITRE II

DU PASSAGE DANS LE LAIT DES SUBSTANCES MINÉRALES

Les contradictions, les incertitudes que nous venons de constater alors qu'il s'agit d'apprécier par les sens seuls certaines modifications survenues dans le lait après l'ingestion de substances odoriférantes, très sapides ou riches en chromogènes vont se retrouver, mais peut-être moins marquées, peut-être moins nombreuses, alors qu'une base chimique plus certaine va se substituer à une évaluation purement organoleptique, dans l'estimation qualitative et quantitative du passage dans le lait de substances toxiques et médicamenteuses bien spéciales. Nous allons passer en revue la liste de produits minéraux, médicamenteux ou toxiques dont le passage a pu être signalé dans le lait ; nous suivrons pour cela l'ordre alphabétique.

Ammoniacaux (Sels). — Pour Th. Dolan, le carbonate d'ammoniaque passe dans le lait. Il est regrettable que cet auteur ne nous indique pas la technique qu'il a employée pour retrouver ce composé.

Acides. — En ce qui concerne les acides (par exception, nous envisagerons quelques acides organiques),

les opinions des expérimentateurs sont très partagées.

Fehling [8] a administré à des nourrices l'acide citrique en solution à 2/180, à la dose de 3 à 4 grammes par jour; l'acide chlorhydrique en solution à 2/180, l'acide acétique en solution à 5/180, à la dose de 7 gr. 5 en quatre jours. Dans aucun cas, il n'a constaté de modifications dans la réaction du lait, ni de troubles dans la santé de l'enfant et il en conclut que *l'usage de la salade ne doit pas être interdit aux nourrices*.

Russo Giliberti [9] arrive aux mêmes conclusions par l'acide oxalique. Une espèce d'oseille : l'*oxalis cernua*, très répandue dans la campagne palermitaine, entre pour une grande part dans la nourriture hivernale des vaches laitières. Cette plante renfermant une proportion notable d'acide oxalique, Russo Giliberti se demanda si la consommation du lait de ces bêtes ne pouvait donner lieu à des accidents; l'analyse des échantillons de lait provenant d'animaux alimentés avec cette oseille ne permit pas d'y retrouver trace d'acide oxalique libre ou combiné.

Roskam [10], dans un travail portant sur la gastro-entérite chronique développée chez les enfants faisant usage du lait de vaches alimentées avec des drèches de

[8] FEHLING, Ueber die Anwendung von Arzneimitteln bei Stillenden und den Einfluss der Milch auf den Säugling (*Archiv. für Gynækologie*, t. XXVII, p. 331, 1886).

[9] RUSSO GILIBERTI, *Della salubrité del latte degli animali alimentati con oxalis cernua e dell' influenza di questa sull' organismo animale* (Palermo, 1888).

[10] ROSKAM, Alimentation des jeunes enfants par le lait des vaches nourries de drèches de brasserie et de distillerie; troubles morbides spéciaux observés chez ces enfants (*Annales de la Société médico-chirurgicale de Liège*, avril 1895).

brasserie et de distillerie, met sur le compte de l'acide acétique présent dans ces drèches, quand elles ne sont pas fraîches, les troubles que le lait des vaches qui les consomment engendre chez les nourrissons.

Sans entrer dans le fond de la discussion que nous ouvrirons à propos du danger pour l'enfant de la consommation de lait provenant de vaches recevant des résidus industriels, disons en passant que l'acide acétique ne peut être coupable, ici, dans les observations de Roskam. En même temps que cet acide, existent en effet dans les drèches, des produits de constitution chimique inconnue qui, eux, jouissent d'un pouvoir toxique réel.

Antimoine. — Baum et Lewald qui ont recherché le passage de l'antimoine dans le lait sont arrivés à des résultats contraires. Baum [11] donna à une chèvre et à une brebis, à huit jours d'intervalle, des doses de 1, 2, 3, 4, 5 grammes de tartre stibié. Quoiqu'en dernier lieu, il fût possible de noter des symptômes d'intoxication, le lait de ces animaux a pu être consommé par un homme et deux chiens sans qu'ils en fussent incommodés. Baum en conclut qu'il en aurait été de même avec des enfants.

Pour Lewald [12] au contraire, — cet auteur opéra également sur des chèvres —, l'élimination de l'antimoine par le lait est un fait incontestable et il déclare

[11] BAUM, Geht Tartarus stibiatus in die Milch über? (*Hyg. Rundschau*, t. II, p. 1052, 1892).

[12] LEWALD, Terapeutica dei neonati per mezzo del latte loro nutrici (*Gaz. med. ital. Lombardia*; Analyse in *Rev. des Sc. méd.*, t. VI, 1875).

qu'il faut tenir compte des effets qu'il peut produire chez les nourrissons.

Arsenic. — L'élimination de l'arsenic par la glande mammaire et les précieux avantages qu'*a priori* pourrait en retirer la thérapeutique ont motivé les recherches de nombreux expérimentateurs.

Au prix des plus longs, des plus dispendieux sacrifices, après dix ans d'expériences dirigées avec une habileté et une persévérance remarquables, Labourdette est arrivé par un entraînement progressif à donner jusqu'à 10 grammes et plus de liqueur de Fowler à une vache; il n'a trouvé dans le lait que des *traces d'arsenic* [13].

Lewald a retrouvé l'arsenic dans le lait dix-sept heures après l'ingestion et son élimination est complète en soixante heures.

Th. Dolan [6] l'a décelé aussi, par l'examen chimique, dans le lait d'une nourrice qui, étant atteinte d'une affection cutanée, en prenait une petite quantité.

Seul Ewald [14] n'a pu constater le passage de l'arsenic dans la sécrétion lactée. A une femme de vingt-trois ans qui allaitait un enfant et avait des névralgies faciales, Ewald fit prendre quotidiennement 6 milligrammes d'acide arsénieux sans aucun inconvénient pour la santé du nourrisson. Le quatrième ou cin-

[13] Voir le rapport de Bouley et discussion sur ce rapport (*Bull. Acad. de méd.*, t. XXIV, p. 746-771 et 779-810, 1858-59).

[14] EWALD, Ueber den Uebergang von Arsenik in die Frauenmilch (*Berliner Klinische Wochenschrift*, n° 35, p. 554, 1885 et *Anal. in Revue des Sc. méd.*, t. XXV, p. 102, 1885).

quième jour de cette médication, il rechercha vainement la présence d'arsenic dans une trentaine de centimètres cubes du lait de la malade, et *il en conclut que l'on peut sans danger user chez les nourrices de la médication arsenicale.*

L'observation suivante due à Brouardel et G. Pouchet [15] nous amène à une tout autre conclusion : « Un individu avait essayé d'empoisonner sa femme en lui donnant de l'arsenic ; celle-ci eut des vomissements et de la diarrhée mais ne mourut point. L'enfant qu'elle allaitait, après avoir eu des accidents analogues, a succombé en quarante-huit heures, âgé de deux mois. Le petit cadavre, exhumé au bout de vingt mois, avait subi une transformation adipocireuse si complète qu'il fut impossible de distinguer les différents viscères. L'analyse chimique y révéla la présence de 5 milligrammes d'arsenic. Or la quantité de 15 centigrammes suffisante pour déterminer la mort d'un adulte de 70 kilogrammes, correspond sensiblement à une proportion de 5 milligrammes pour un enfant de 3 kilogrammes. »

Brouardel et Pouchet ne répondent pas par avance, à l'objection possible qu'on aurait pu leur faire : savoir que l'enfant aurait pu également recevoir directement de l'arsenic au lieu de le puiser dans le lait de sa mère.

[15] BROUARDEL et POUCHET, Empoisonnement par l'arsenic. Un enfant à la mamelle peut-il être intoxiqué par le lait de sa nourrice ? (*Ann. d'Hyg. publique et de Méd. légale*, 3^e série, t. XIV, p. 73, 1885).

Bismuth. — Chevalier et O. Henry [16] retrouvèrent du bismuth dans le lait d'ânesses auxquelles ils avaient administré du sous-nitrate de bismuth.

Lewald [12], qui opéra sur des chèvres, le retrouva également dans leur lait, mais en proportion très faible.

Borax. — D'après Harnier [17], le borax s'élimine par la glande mammaire.

Brome et bromures. — Ayant prescrit à une nourrice 1 gr. 8 de bromure de potassium pendant deux semaines, Loughlin [18] put déceler des traces de brome dans le lait.

Rosenhaupt [19], en donnant du bromure à une femme de vingt ans ayant des attaques épileptiques, vit survenir chez son enfant, nourri au sein, de la bronchite, une légère conjonctivite et une éruption pustuleuse dans la région occipitale; en présence de ces symptômes, il rechercha le passage du brome dans le lait et l'y décela, en effet, mais *en très faible proportion*. Après le sevrage, les troubles de l'enfant disparurent très rapidement.

Fer. — Les différents auteurs qui ont recherché le

[16] CHEVALLIER et O. HENRY, *Gazette médicale de Paris*, n° 40, p. 639, 1839, et *Acad. de méd.*, p. 608, 1838-39.

[17] HARNIER, Thèse de Marburg, 1847, citée par Marfan, *Traité de l'allaitement*, p. 44.

[18] LOUGHLIN, *Répertoire de pharmacie*, p. 551, 1873.

[19] ROSENHAUPT, Uebergang von Brom in die Frauenmilch (*Archiv. f. Kinderheilkunde*, 1904; Anal. in *Arch. de méd. des enfants*, p. 697, 1905).

passage du fer dans la sécrétion lactée ont tous abouti à des conclusions affirmatives.

Chevalier et O. Henry [16], prenant une ânesse comme sujet d'expérience, lui administrèrent de l'oxyde de fer, qu'ils retrouvèrent en partie dans son lait.

Lewald [12] s'adressa à des nourrices et conclut de ses recherches qu'on peut donner au nourrisson par le lait maternel plus de fer que par tout autre procédé.

Bistrow [20] opéra sur une chèvre avec le lactate et le citrate de fer. Ce n'est que quarante-huit heures après l'ingestion, qu'il s'aperçut de la présence du fer dans le lait, mais la quantité de fer doubla et fit même plus que doubler au bout de quatorze jours d'expériences.

Giordani [21] injecta dans le tissu musculaire d'une chèvre du citrate de fer, et constata que le fer passe dans le lait; sa quantité est augmentée du double et même du quintuple à la suite d'injections à doses croissantes.

Iode et composés iodés (iodures, iodoforme, etc.). — L'iode, introduit dans l'organisme, soit sous forme d'iode en nature (teinture ou solutions huileuses) soit à l'état d'iodures, passe dans la sécrétion lactée; *c'est là un fait certain.*

En raison des avantages que, *a priori*, on pouvait espérer que la thérapeutique tirerait d'un tel fait dans

[20] BISTROW, Der Uebergang des Eisens in die Milch bei Thieren und dessen quantitative Bestimmung (*Virchow's Arch.*, t. XLV, p. 98-103, 1869).

[21] GIORDANI, *Revue mensuelle des maladies de l'enfance*, t. XX, p. 385, 1902.

le traitement des hérédo-syphilitiques, on s'explique que nombreux sont les travaux relatifs à cette question.

Flamini [22] en a fait un historique assez étendu, auquel nous ferons d'ailleurs de larges emprunts en le complétant par de plus récentes indications.

Disons tout de suite que le passage de l'iode peut se déceler de deux façons différentes :

1° Par la recherche *directe* de l'iode dans le lait ;

2° Par celle *indirecte* de ce corps dans l'urine des enfants nourris avec du lait, soit de leur mère, soit de femelles laitières ayant reçu, celles-ci et celle-là, des iodures.

Il semble résulter des recherches, que l'iode qui se trouve dans le lait après l'administration d'iodure de potassium n'affecte pas tout entier la forme de ce sel ; une partie, la principale, supérieure, d'après Flamini, à la moitié de tout l'iode du lait, se retrouve bien dans le sérum du lait à l'état d'iodure, libéré par suite de toute liaison avec les substances protéiques ou les matières grasses ; mais l'autre est unie, soit à la caséine, soit à la matière grasse, et de ce fait échappe à l'analyse, quand celle-ci ne porte que sur le sérum. Il faut rechercher l'iode dans les cendres provenant de la combustion totale du lait pour n'en pas perdre à l'analyse.

L'iode qui se trouve, au contraire, dans l'urine des enfants qui ont reçu du lait ioduré, y existe toujours sous une forme purement minérale ; il est donc facile à déceler.

[22] M. FLAMINI, Contribution à l'étude des laits médicamenteux. Le lait iodé (*Revue mensuelle des maladies de l'enfance*, mars 1902).

Whaler et Herberger [23] ont donné de l'iode à une chienne et ont constaté la présence de ce corps dans l'urine de ses petits.

Wallace prescrivit de l'iode à une nourrice et en retrouva des traces dans le lait de cette dernière et dans l'urine de son nourrisson.

Peligot [24] administra pendant six jours à une ânesse trente grains (soit un peu plus de 1 gr. 50) d'iodure de potassium, puis soumit son lait à l'analyse ; il renfermait *des traces* d'iodure de potassium.

Simon [25], au contraire, chercha en vain dans le lait l'iode administré dans le même but.

Chevalier et O. Henry [16] firent des expériences analogues avec une ânesse ; d'après eux, l'iode ne peut être constaté dans le lait qu'après que l'animal en a pris plus de trois grammes.

Harnier [17] mit en parallèle l'iodure de potassium et la teinture d'iode ; selon lui la teinture donne des résultats en grande partie négatifs, rarement positifs et quand ils le sont, toujours faiblement ; au contraire l'iodure de potassium donne toujours une réaction sensible.

Labourdette et Dumesnil [26] cherchèrent à déterminer la quantité d'iode excrétée par le lait ; ils

[23] WHALER et HERBERGER, *R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie*, Artikel MILCH.

[24] PÉLIGOT, *Annales de chimie*, t. LXII, p. 422, 1836.

[25] SIMON, *Die Frauenmilch nach ihrem chemisch-physiologischen Verhalten*, Berlin, 1838

[26] LABOURDETTE et DUMESNIL, Du passage de l'iode par assimilation digestive dans le lait de quelques mammifères (*Gazette des hôpitaux*, p. 223, 1856).

affirment qu'en administrant par la bouche des doses répétées de trois à six grammes d'iodure de potassium, ils ont obtenu un lait qui contenait 257 milligrammes d'iodure de potassium par litre. Douze jours après la dernière ingestion, on aurait encore des traces d'iode dans le lait.

Schäfer [27] détermine la quantité d'iode passée dans le lait d'une femme à laquelle il avait administré 1 gramme d'iodure de potassium et trouvait que le lait contenait 0,0031 pour 100 d'iode.

Schlossberger [28], Schauenstein et Späth [29] purent également constater le passage de l'iode dans le lait. Liebig ne trouve que les traces d'iode dans le lait de vaches abreuvées aux sources de Sulzbrunn.

Welander [30] examina le lait et l'urine d'une nourrice soumise à un traitement iodé et étendit ses recherches à l'urine du nourrisson; il retrouva l'iode dans l'urine de ce dernier.

Il en est de même de Fehling.

Loughlin [8] décela l'iode, comme il avait fait pour le brome, dans le lait de nourrices à qui il avait fait prendre 1 gr. 8 d'iodure de potassium pendant deux semaines.

D'après Lewald [12] l'iode ne se montre dans le lait que quatre-vingt-seize heures après la première in-

[27] SCHAFER, *Aufsaugung und Ausscheidung der gebräuchlichsten officinellen Iodpräparate* (*Zeitschrift der Wiener Aerzte*, n° 5, 1859.)

[28] SCHLOSSBERGER, *Uebergang von Iod in der Milch* (*Württembergisches Correspondenzblatt*, n° 20, 1851).

[29] SCHAUENSTEIN et SPATH, *Jahrbuch für Kinderheilkunde*, Heft 1, 1858.

[30] WELANDER, *Nordiskt medicinskt Archiv.*, 1874.

gestion et l'on peut en trouver encore pendant onze jours après la dernière.

Lazanski [31] signale un fait observé à la clinique du professeur Pick à Prague. Il s'agit d'une femme syphilitique, mère d'un enfant de cinq mois qu'elle allaite elle-même. Cet enfant était couvert de syphilitides, plaques et papules, dont plusieurs ulcérées. A l'enfant, on se contente de donner des soins de propreté. A la mère, on administre chaque jour en deux fois 1 gramme d'iode de potassium.

Dès le premier jour du traitement l'iode fut constaté dans le lait et l'urine de la mère; dans l'urine de l'enfant l'iode ne peut être mis en évidence que le lendemain matin. Ces expériences ayant été plusieurs fois renouvelées, il arriva souvent que l'iode ne fut pas décelé dans le lait de la mère alors que sa présence était parfaitement constatée dans l'urine de l'enfant.

Ceci vient en quelque sorte à l'appui de ce que nous disions plus haut sur la recherche de l'iode dans le lait et dans l'urine. Comme elle est toujours plus facile dans cette sécrétion-ci que dans celle-là on s'explique que Lazanski ait pu toujours déceler l'iode dans l'urine de l'enfant alors que pareille recherche échouait quelquefois avec le lait de la mère; peut-être dans ce dernier liquide, l'iode était-il en combinaison avec les matières azotées ou les lipoïdes.

Selon Stumpf [32] qui entreprit des recherches à

[31] LAZANSKI, Ueber die therapeutische Verwendung von iodhaltiger Ammenmilch (*Vierteljahrsschrift f. Dermatologie und Syphilis*, p. 43, 1878)

[32] STUMPF, Ueber der Veranderungen der Milch secretion unter

l'Ecole vétérinaire de Munich, l'iode passe très rapidement dans le lait. De plus, chez la femme, l'élimination de l'iode par la mamelle cesse aussitôt qu'on suspend l'administration de ce médicament ; la quantité qui passe dans le lait n'est pas proportionnelle à celle de la dose ingérée, mais oscille dans des limites assez étendues, les variations dépendant de prédispositions individuelles. En raison de ces inégalités dans l'élimination, Stumpf prétend que le lait iodé ne saurait convenir aux usages thérapeutiques, ce qui est aller peut-être un peu loin.

Van Itallie [33], à l'Ecole vétérinaire d'Utrecht, opère sur une jeune vache à laquelle il fit absorber pendant quatre jours 5 grammes d'iodure de potassium, soit 20 grammes en tout. A la suite des différentes analyses pratiquées, cet auteur conclut en disant qu'à la suite de l'administration d'iodure une quantité *infinitésimale* passe dans le lait.

Flamini utilisa la chèvre comme animal d'expérience et injecta de l'iode en solution huileuse dans les muscles ; il constata également la présence de ce corps dans le lait et voici ses conclusions :

1° L'iode introduit dans l'organisme sous forme de solution huileuse et au moyen d'inoculations intramusculaires, s'élimine par le lait et par les urines. Le pourcentage de l'iode dans le lait est d'environ la moitié de la quantité éliminée par les urines ;

dem Einfluss einige Medicamente (*Deutsch Arch. f. klin. Med.*, t. XXX, p. 201, 1882.

[33] VAN ITALLIE, *Tijdschrift voor Veeartsenijkunde*, p. 479, juillet 1904.

2° La quantité d'iode éliminée par le lait augmente si l'on augmente la dose inoculée. Elle augmente aussi en raison du degré de saturation de l'animal ; d'où la nécessité de le saturer pour obtenir une quantité convenable d'iode dans le lait ;

3° La quantité maxima d'iode relevée (0 gr. 12 par litre) obtenue avec des doses assez faibles, donne lieu de croire qu'en augmentant ces doses, on peut obtenir dans le lait des quantités considérables, utilisables en thérapeutique spécialement pour les enfants ;

4° L'intervalle à observer entre les injections peut se régler et, une fois fixé, il donne le moyen d'avoir, pendant une longue période, un pourcentage d'iode presque constant chaque jour.

Les expériences de Winternitz, de Caspari, jointes à celles de Jantzen [34] justifient l'observation que nous faisons un peu plus haut sur les aspects différents sous lesquels l'iode s'élimine par le lait en même temps qu'elles sont d'un grand intérêt pour la physiologie de la mamelle.

Qu'on veuille bien nous permettre de nous y arrêter un instant.

« On a longtemps soutenu, en effet, que la graisse alimentaire avait une influence marquée sur celle du lait, influence immédiate, disait-on même, en ce sens que la première pouvait passer directement dans la sécrétion lactée :

Ce sont les expériences réalisées avec l'huile de

[34] JANTZEN, Ueber die Bildung von Iodfett in der Milchdrüse (*Cent. f. Physiol.*, t. XV, 18, p. 508-511, 1901).

sésame ou l'huile de coton qui militaient en faveur d'une telle interprétation, vraiment simpliste d'ailleurs, et en contradiction avec les données les plus élémentaires de la physiologie.

« L'huile de sésame comme l'huile de coton, donnent des réactions colorées spéciales qui sont dues, non pas aux glycérides qui entrent dans leur constitution, mais bien à des principes spéciaux qu'il est impossible d'enlever à l'huile et qui font partie de sa portion non saponifiable. On peut très bien admettre leur passage sans altération sensible dans le lait, sans pour cela accepter du même coup qu'il en est de même pour les glycérides qu'ils accompagnent dans les huiles en question. Ce serait d'ailleurs là un non-sens physiologique parce que :

1° Les glycérides de l'huile de sésame comme ceux de l'huile de coton sont décomposés avant d'être absorbés et il n'est pas possible que ce soient les mêmes graisses, qui de l'aliment passent dans ce lait, car elles n'auraient pu échapper à la saponification par les sucs digestifs convenables ;

2° La cellule mammaire élabore la graisse dans son intérieur ; elle reconstitue donc des glycérides et notamment des glycérides à acides volatils qu'on ne trouve que dans le beurre.

« Qu'elle emprunte dans ce but au sang des principes particuliers provenant de l'aliment et ayant résisté à l'attaque digestive et aux autres décompositions intra-organiques, il n'y a rien d'extraordinaire à cela ; mais ce n'est pas parce que les réactions de l'huile de sésame ou de l'huile de coton se retrouvent dans le beurre après l'administration de celles-ci aux femelles laitiè-

res, qu'il faudra en inférer que la graisse a passé intacte de la ration dans le lait : c'est contraire encore une fois à la physiologie.

« D'ailleurs, en ce qui concerne l'huile de sésame, les résultats obtenus sont du reste des plus contradictoires, pour les uns, le beurre des vaches nourries au sésame donne la réaction de l'huile de sésame, pour les autres, non. Mais quoi qu'il en soit, si ce passage ne peut être nié, il est très inconstant, il dépend de la susceptibilité particulière de certaines bêtes et dans tous les cas, les réactions de l'huile de sésame dans le beurre, notamment celle de Baudouin, ne sont jamais très prononcées.

« Engel les avait également obtenues chez la femme nourrice.

« Siegfeld, avec le tourteau de coco, obtint un beurre qui, dit-il, se comporte comme un mélange de beurre et de graisse de coco.

« Ce qui justifie bien le rappel que nous avons fait tout à l'heure des notions les plus élémentaires de la physiologie en raison de leur application à la question que nous étudions, c'est l'observation faite par Jantzen sur le *passage des graisses iodées dans le lait*.

« Les expériences de Winternitz et de Caspari, qui avaient démontré la présence de la graisse iodée dans le lait d'animaux ayant reçu des graisses iodées dans leurs aliments, n'avaient pas établi si ces graisses passaient telles dans le lait sans avoir subi de transformations en traversant l'économie. Jantzen, en faisant ingérer de la caséine iodée ou de l'iodure d'amidon à des femelles laitières, a retrouvé de l'iode dans le lait ; mais cette

fois, uni aux graisses. Ce fait intéressant établit du même coup que la mamelle est le siège de la synthèse des graisses iodées et que les graisses iodées de la ration alimentaire, après avoir été décomposées par les sucs digestifs, se reconstituent sous une autre forme au moment de leur élimination par le lait au sein de la cellule glandulaire. Il ne saurait donc y avoir simple passage de la graisse iodée de l'aliment dans le lait. » (Porcher).

Il n'est pas que les composés minéraux de l'iode qui donnent lieu au passage de ce corps dans le lait ; il en est également même de ses dérivés organiques, notamment de l'*iodoforme*.

Fehling [8] a constaté que l'*iodoforme* employé en pansement chez la mère détermine une faible élimination iodée par son lait et son urine. On peut même quelquefois trouver des traces d'iode dans l'urine de l'enfant allaité. *Dans aucun cas, il n'a pu constater que les pansements à l'iodoforme aient influencé le nourrisson.*

En résumé, nous voyons que l'iode est, entre les éléments minéraux, un de ceux qui passent le plus facilement dans le lait. Il y a cependant toujours une disproportion assez marquée entre la quantité ingérée et celle qui passe dans le lait.

Mercure. — Sans entrer dans le détail des recherches des nombreux expérimentateurs qui ont étudié l'élimination du mercure par la glande mammaire, nous pouvons dès maintenant considérer comme certain son passage dans le lait. Toutefois si quelques

auteurs ont abouti à des résultats négatifs, on peut se l'expliquer, soit parce que leur technique était défectueuse, soit par le fait qu'ils ont clos trop rapidement leurs investigations.

C'est Garnier qui, d'après Mauriac [35] proposa pour la première fois, en 1699, le traitement de l'hérédosyphilitique par le lait de la mère ou de la nourrice mercurialisées.

Malgré les bénéfices qu'on en retirait, plusieurs médecins déclarèrent qu'il y avait dans le lait une quantité de mercure trop insignifiante pour lui attribuer une amélioration ou une guérison. C'est qu'en effet la plupart des expérimentateurs n'avaient pu retrouver ce métal dans la sécrétion lactée. Chevallier et O. Henry [16] échouèrent dans leurs recherches. Kahler [36] au moyen de l'analyse électrolytique ne découvrit pas trace de mercure dans le lait des femmes qui en avaient pris une assez grande quantité pour guérir leurs manifestations syphilitiques. Th. Dolan [6] le rechercha aussi dans le lait de deux nourrices sans pouvoir le rencontrer. Le résultat des expériences de Somma [37] fut également négatif. Ayant donné du mercure en frictions, ce dernier auteur pensa que son échec était dû à ce que le mercure était absorbé par la peau en trop petite quantité ou qu'il pouvait être éliminé autrement que par la glande mammaire ; il essaya alors la voie hypodermique et le résultat ayant été encore négatif, il se crut autorisé à affirmer que l'ad-

[35] MAURIAC, *Traitement de la syphilis*, p. 723.

[36] KAHLER, *Prag. Viertel*, vol. III, p. 39, 1875.

[37] SOMMA, *la Pédiatra*, n° 19, p. 168, 1899.

ministration du mercure aux mères et aux nourrices, dans le but de faire prendre aux hérédosyphilitiques le remède avec le lait, est un procédé thérapeutique de valeur nulle. Et pourtant les enfants bénéficient du traitement. « Le fait qui est hors de doute, dit M. Mauriac, n'est pas aussi étrange qu'il le paraît tout d'abord ; il ne faut pas voir que le mercure dans le lait des mères et des nourrices mercurialisées. Il est probable que toutes les parties constituant de la mère se purifient et s'enrichissent sous l'influence de la médication spécifique et qu'elle fournit dès lors à l'enfant des éléments nutritifs, qui, à eux seuls, sont assez efficaces pour améliorer le sort des hérédosyphilitiques. »

Il est indiscutable en effet que de l'amélioration de l'état de la mère découle l'amélioration de celui du nourrisson, mais il ne faut pourtant point en conclure que les sels mercuriaux ne s'éliminent point par la glande mammaire ; un assez grand nombre d'observateurs, grâce sans doute à une méthode analytique plus précise, sont parvenus à retrouver le mercure dans le lait.

Labourdette [13] en administrant à des vaches des *quantités considérables*, il est vrai, de composés mercuriaux : 3 grammes de calomel, 1 gramme de sublimé, doses auxquelles il arriva grâce à un entraînement progressif qui s'accompagna quelquefois d'accidents en cours d'accoutumance, a obtenu du lait contenant des traces de mercure. Fehling a constaté quelquefois le passage du mercure dans le lait, passage qui, selon cet auteur, paraît très faible et très irrégulier. Orfila a signalé plusieurs cas de stomatites mercurielles chez

des personnes qui avaient bu du lait d'une vache soumise à des frictions hydrargyriques pour la destruction des tiques et laquelle avait elle-même de la salivation. Dans le Traité de Mauriac nous trouvons trois résultats positifs de Welander qu'il nous paraît intéressant de citer. « Je n'ai cherché, dit Welander, que trois fois l'élimination du mercure par la glande mammaire. Une femme qui avait pris 90 pilules de protoiodure avait du mercure dans le lait ainsi que dans l'urine ; je pus également le trouver dans l'urine de son enfant qu'elle nourrissait et qui n'avait pu le recevoir d'aucune autre manière. A une femme qui n'avait pas de mercure dans l'urine, il fut fait une injection d'un demi-centigramme de sublimé ; cinq jours après, je découvris du mercure dans l'urine de son enfant. Je recueillis, dans des circonstances parfaitement identiques, du mercure, dans l'urine de l'enfant d'une autre femme trois jours après une injection de sublimé et je constatai la présence de ce métal dans cinq autres explorations que j'eus l'occasion de faire. »

C'est à Sigalas et Dupouy [38] que nous devons les expériences les plus précises sur le passage du mercure dans le lait, expériences qui expliquent les résultats négatifs obtenus par certains observateurs.

Dans une première expérience, Sigalas et Dupouy donnent 1 centigramme de sublimé à une nourrice et constatent dans son lait l'apparition du mercure le cinquième jour. Dans une deuxième expérience, ils

38] SIGALAS et DUPOUY, Sur l'élimination du mercure par la glande mammaire (*Congrès international de Médecine*, Path. gén., p. 393, Paris, 1900).

administrent à une autre nourrice du sirop de Gibert et la soumettent aux frictions mercurielles ; pendant neuf jours consécutifs, le mercure est éliminé d'une façon certaine avec la sécrétion lactée. Dans une troisième série d'expériences enfin, Sigalas et Dupouy font prendre durant vingt jours à une chèvre du sublimé à doses croissantes et obtiennent les résultats figurés dans le tableau suivant :

DATES	DOSES	RÉSULTATS
—	—	—
	gr.	
7 juillet	0,04	Négatifs
8 —	0,04	—
9 —	0,05	—
10 —	0,05	—
11 —	0,10	—
12 —	0,10	—
13 —	0,12	—
14 —	0,12	—
15 —	0,12	—
16 —	0,12	positifs
17 —	0,12	—
18 —	0,16	—
19 —	0,16	—
20 —	0,20	—
21 —	0,20	—
22 —	0,25	—
23 —	0,25	—
24 —	0,25	—
25 —	0,25	—
26 —	0,25	—

En présence de ces résultats, l'on peut avec Sigalas et Dupouy, formuler les conclusions suivantes :

1° Dans l'élimination du mercure par le lait, il y a un retard qui doit varier avec la forme d'administration, la dose du métal, d'une part ; avec l'espèce animale, l'âge, etc. du sujet d'expérience, d'autre part ;

2° *Le traitement indirect de l'hérédosyphilis semble rationnel ;*

3° Les résultats négatifs obtenus par un assez grand nombre d'expérimentateurs s'expliquent par le fait que leurs recherches n'ont pas été suffisamment prolongées.

Je rappellerai en terminant le travail de Bucura [39] qui a montré que l'élimination lactée du mercure dépendait beaucoup du mode d'administration.

Du calomel à doses ne dépassant pas 0 gr. 30 à 0 gr. 40 réparties sur plusieurs jours donne lieu à l'apparition du mercure dans le lait.

On n'obtient rien avec des frictions de pommade mercurielle ou des injections sous-cutanées d'oxycyanure.

Phosphore. — Le lait renferme du phosphore à l'état minéral de phosphates et à l'état organique de lecithines. Au point de vue nutritif, une distinction fondamentale doit être faite entre ces deux aspects sous lesquels le phosphore est présenté à l'enfant.

Les phosphates représentent une forme complètement oxydée du phosphore et pour cette raison ne paraissent pas devoir apporter de l'énergie à l'économie : ils s'éliminent en effet tels qu'ils sont absorbés. Au contraire, les composés organiques du phosphore, les

[39] BUCURA, *Zeit. f. exp. Path. u. Therap.*, t. IV, p. 2, 1907.

lécithines notamment, sont de véritables aliments, sources d'énergie pour l'organisme. Ce n'est donc pas l'augmentation dans le lait des phosphates purement minéraux qu'il faut poursuivre, mais bien au contraire celle des composés organiques du phosphore.

Au surplus, les expériences qui ont pour but d'élever la teneur des phosphates du lait en faisant ingérer aux femelles laitières des doses élevées de phosphates minéraux n'ont pas réussi ; la relation de Sanson [40] en faveur de ce passage est fort critiquable. Les recherches très nombreuses et fort bien conduites de O. Jensen [41] sont autrement probantes. Elles ont montré que toutes les expériences qui ont eu pour but d'augmenter la matière minérale du lait, quelle qu'elle soit, en administrant aux animaux des doses souvent fortes du sel correspondant, ont également échoué en ce sens qu'elles n'ont amené que des variations si minimes qu'il était difficile de les ramener à leur véritable cause. Enfin, en ce qui concerne plus particulièrement les phosphates, les prétendus laits phosphatés à l'usage des enfants n'ont jamais été plus riches que les autres en composés de cet ordre. Tout au plus O. Jensen constata-t-il après l'administration *continue* d'un fourrage *riche* en combinaisons phosphorées organiques, une élévation seulement très légère de la teneur du lait en phosphore également organique.

[40] SANSON, Sur l'enrichissement du lait en phosphates (*Société de Biologie*, p. 154, 17 février 1894).

[41] O. JENSEN, La composition du lait peut-elle être influencée par l'affouragement ? (*Annuaire agricole de la Suisse*, 1905, et *Revue générale du lait*, 1905-06).

Plomb. — D'après Stumpf [32] le plomb, administré à petites doses, ne passe dans le lait qu'à l'état de traces. Mais l'élimination persiste un certain temps après la suspension de l'administration des sels de ce métal.

Potassium (sels de). — Chevallier et O. Henry [16] ne peuvent retrouver dans le lait le *sulfure de potassium* malgré les recherches les plus minutieuses faites sur le sérum et le caséum. Th. Dolan ayant fait prendre à une nourrice du *bicarbonate de potasse*, n'a pu déceler la présence de ce sel dans la sécrétion de la glande mammaire, mais a constaté chez l'enfant une augmentation sensible de la sécrétion urinaire. Le *ferrocyanure de potassium* donné à la dose de un à six grammes en trois fois a été retrouvé par Fehling [30] à différentes reprises dans l'urine de la mère, mais jamais dans celle de l'enfant.

Azotate de potassium. — L'intérêt qu'il y a d'étudier si l'azotate de potassium passe dans le lait, dépasse le cas particulier de ce médicament et est d'ordre général. Nous allons voir en effet que *bien qu'il s'agisse d'un cristalloïde au poids moléculaire relativement peu considérable, l'élimination de ce composé par le lait est extrêmement faible, eu égard aux doses formidables administrées.*

L'étude du passage possible de l'azotate de potasse dans le lait n'a pas été faite au point de vue qui nous occupe ici ; elle a été entreprise dans le but de déceler la fraude du lait par mouillage, les eaux courantes contenant toujours des nitrates. Nous emprunterons au

travail très intéressant de MM. Henseval et Mullie les éléments de notre présente rédaction [42].

« On considère généralement comme un indice de mouillage du lait la présence des nitrates. En effet, ces substances, d'après l'opinion classique, ne pourraient jamais s'éliminer par la mamelle, et, quand elles se trouvent dans le lait, elles y auraient été introduites par l'eau. De fait, la plupart des eaux de source en renferment souvent dans une proportion très notable, à savoir jusqu'à 1 gramme par litre et même plus.

« Cette opinion semble être basée sur divers travaux que nous allons résumer. Plusieurs auteurs ont examiné, les uns si le lait normal peut contenir des nitrates, les autres si les vaches parfaitement saines peuvent éliminer ces substances par la mamelle.

« En 1881, Fuchs a recherché les nitrates dans le lait normal et jamais il n'en a trouvé. Il estime, quand ils s'y trouvent, qu'ils y sont entrés par le mouillage. Il fait cependant une réserve intéressante : l'avenir nous fera connaître, dit l'auteur, si une vache malade ne laisse pas, dans certaines conditions, passer des nitrates dans le lait.

« De son côté, Uffelmann a confirmé ces recherches par la méthode à la diphénylamine et il n'a jamais trouvé de trace de nitrate, même en concentrant, comme aussi Lenz, au quart ou au dixième les sérums dont il se servait.

[42] H. HENSEVAL et G. MULLIE, les Nitrates peuvent-ils s'éliminer par la glande mammaire ? (*Revue générale du lait*, vol. IV, p. 512, 1904-1905). — On trouvera dans ce travail une excellente bibliographie que nous trouvons inutile de reproduire ici.

« Plus importantes sont les expériences d'Ackermann: Il rend compte de 700 analyses de laits qu'il a examinés spécialement au point de vue des nitrates. Chaque fois qu'il y avait des nitrates dans un lait, il préleva des échantillons du lait à l'étable, et jamais il ne décela d'acide nitrique dans celui-ci ; il a examiné de cette manière 55 échantillons de laits. Quand il a trouvé des nitrates dans un lait, il a toujours pu en rattacher la présence à une addition d'eau.

« Schrodt, circonscrivant la question, a fait pendant quelques jours des expériences sur deux vaches, afin de rechercher si les nitrates alimentaires passent dans le lait. Leur nourriture se composait de 12 livres de foin, 5 livres de paille d'avoine, 5 livres de son de froment, 2 livres de tourteaux de colon et 20 livres de betteraves par jour et par tête. Le lait produit par ces animaux, dit-il, était toujours exempt d'acide nitrique et d'acide nitreux.

« Aucune trace d'acide nitrique n'existait non plus dans le lait quand ces deux vaches recevaient 10 grammes de nitrate de potasse et 10 kilogrammes de betteraves. Or, *on sait que cet aliment renferme une proportion notable de nitrates.*

« Ensuite, Boddé a examiné, par la réaction à la diphénylamine, le lait de vaches recevant les unes, une grande quantité d'eau riche en nitrate, les autres une grande quantité de nitrate dans les aliments, et il n'en a jamais constaté la présence dans le lait.

« Puis, Broquet a administré pendant trois jours à une vache indigène, quinze grammes de nitrate de potasse, dissous dans un litre d'eau ; il a examiné les laits

de la traite du matin, du midi et du soir, et le résultat de ses recherches, au point de vue qui nous occupe, a aussi été négatif.

« Enfin, en recherchant l'influence des éléments minéraux du fourrage sur le lait, au point de vue de la fabrication du fromage d'Emmenthal, Orla Jensen a étudié l'action de différents sels sur la production du lait.

« Dans ce but, il a ajouté un certain nombre de sels à la nourriture des vaches, pendant trois semaines, aux doses journalières suivantes : lactate de fer (avec 14,84 pour 100 d'eau), 12 grammes ; sulfate de chaux (avec 17,60 pour 100 d'eau), 100 grammes ; biphosphate de soude (avec 56,74 pour 100 d'eau), 100 grammes ; biphosphate de chaux (avec 25,10 pour 100 d'eau), 125 grammes ; chlorure de potassium, 80 grammes ; chlorure de sodium, 100 grammes (ajoutés aux 50 grammes que les vaches reçoivent journellement), *et nitrate de potasse, 75 grammes.*

« Aucun sel, dit l'auteur, n'exerça d'action sur le lait, ni sur sa quantité, ni sur sa composition chimique, pas plus que sur son degré d'acidité ou sa propriété de coaguler par la présure. Seul le nitrate de potassium fit exception, dans ce sens que *l'on en retrouva des traces* au moyen de la diphenylamine, à la fin de l'expérience, dans le lait du soir de chacune des vaches servant à l'expérience, soit six heures après l'ingestion. Dans le lait du matin, soit dix-huit heures après l'ingestion, on ne trouva plus, par contre, de nitrate.

« La plupart de ces recherches ont été faites par la

réaction à la diphénylamine, qui est de loin la plus sensible, mais, il est vrai aussi, la plus délicate. Beaucoup d'autres auteurs encore se sont occupés de la recherche des nitrates dans le lait, mais ils se sont placés surtout au point de vue de la détermination des méthodes.

« Citons entre autres, Szilasi, Fritzmann, Gerber et Wieske, von Möslinger, Ackermann, Hesse.

« Tous les auteurs, sauf Orla Jensen, concluent à la non-élimination absolue des nitrates par la mamelle.

« Ce phénomène nous parut un fait assez étrange, et sans doute, peu en harmonie avec les données de la physiologie. En effet, les nitrates sont des substances très solubles et, vu l'activité de la glande mammaire, nous avons pensé que cette assertion mériterait d'être vérifiée. Malgré la certitude que nous avons de ne pas rencontrer, en pratique, de nitrate dans le lait normal, nous nous sommes demandé s'il ne pouvait pas s'en présenter sous l'influence de certaines causes physiologiques, et cela d'autant plus que certains aliments de la vache renferment des nitrates dans une proportion notable (betteraves, mélasse, etc.).

« En outre, le nitrate de potasse est parfois administré aux vaches dans un but thérapeutique, comme diurétique, à des doses importantes, soit 25 à 75 grammes par jour. D'ailleurs, la question de savoir si des sels ammoniacaux et des aliments azotés ne peuvent pas être oxydés et transformés, à petites doses, en nitrates dans l'organisme, n'est pas résolue. On sait, en effet, que le chien n'élimine pas de nitrates par les

urines, même après en avoir ingéré ; mais tel n'est pas le cas de tous les animaux.

Henseval et Mullie ont utilisé une vingtaine de vaches, tant de l'Ecole vétérinaire de Bruxelles que de quelques fermes, auxquelles ils administraient 5 à 25 grammes de nitrate de potassium et ils arrivent aux conclusions suivantes :

« Il résulte de nos expériences que, dans des conditions déterminées que nous nous proposons d'étudier plus complètement, des substances sont éliminées par la glande mammaire qui peuvent présenter, à la diphénylamine, la réaction caractéristique des nitrates. Toutefois, *l'élimination de ces substances ne se fait pas régulièrement par cette voie*, et c'est ce qui semble devoir expliquer la divergence de nos résultats avec ceux des auteurs antérieurs qui n'ont fait que quelques expériences. La quantité de nitrate éliminé est suffisante pour donner une réaction nette et caractéristique par la méthode employée. Les expériences, que nous faisons en ce moment, montrent que la présence des nitrates dans le lait est un indice qui ne mérite que peu de crédit à moins qu'il ne vienne à l'appui des autres données de l'analyse. »

En résumé, dit M. Porcher, « à une administration très forte d'azotate de potassium correspond une élimination mammaire quelquefois nulle, souvent douteuse, et qui est d'ailleurs des plus faibles quand elle existe. »

Sodium (Sels de). — D'après Chevallier et O. Henry [16] *le sulfate de sodium* est éliminé par la mamelle, mais en très faibles proportions *et seulement*

lorsque l'animal d'expérience en a ingéré une dose très élevée ; les mêmes expérimentateurs ont constaté également le passage du bicarbonate de soude dans le lait. Peligot [24] aboutit à la même conclusion en ce qui concerne ce dernier sel. Ayant fait prendre à une ânesse, 30 grammes de bicarbonate de soude pendant six jours, il constata que le lait de cet animal était très alcalin au moment où on le recueillait, alors que normalement le lait d'ânesse fraîchement tiré possède une réaction acide. Les expériences de Peligot portèrent sur quinze laits différents. D'après Chevalier et O. Henry [16], Peligot [24], le sel marin passe très abondamment dans le lait où on peut le reconnaître par sa saveur et par l'analyse. On a même pensé que la surabondance du chlorure de sodium dans le lait de certaines nourrices pouvait provoquer des accidents chez les nourrissons.

A ce propos, Levisseur [43] a publié une observation qu'il nous faut reproduire ici : « Un enfant, âgé de onze mois, nourri exclusivement au sein de la mère tombe tout à coup malade, perd sa gaiété, refuse toute nourriture autre que le lait maternel, son sommeil est troublé, il commence à maigrir et à être pris de diarrhée muqueuse. Cependant l'examen le plus attentif ne fait découvrir aucune lésion appréciable. Sa faiblesse est extrême, le marasme fait des progrès. D'autre part la mère ne présente aucune modification morbide, sa santé a toujours été excellente et rien de ses antécé-

[43] LEVISEUR, Eine fast zu spät entdeckte Krankheitsursache (*Journal für Kinderkrankheiten*, heft XI et XII, p. 373, 1872. — Anal. in *Revue des Sciences médicales*, t. II, 1873).

dents ne trahit une transmissibilité héréditaire. Le D^r Levisseur, en présence de données aussi confuses, éprouve un grand embarras pour formuler un diagnostic et instituer un traitement rationnel. Son attention se porte sur le lait de la mère auquel il trouva une saveur fortement salée. Il fait alors examiner ce liquide par un chimiste qui évalue la proportion centésimale de sel à 8 ou 9 pour 100. Il donna alors à l'enfant du lait de vache auquel il fit ajouter des doses décroissantes de chlorure de sodium et l'enfant guérit mais très lentement. » Telle est l'observation de Levisseur qui nous paraît des plus sujettes à caution, car tous les enseignements de la physiologie ainsi que les recherches expérimentales viennent à l'encontre du fait signalé par cet auteur. Il faut, en effet, se rappeler que la mamelle est une glande un peu à part et que son fonctionnement physico-chimique est enserré dans des limites très étroites. — Certes, dit M. le professeur Adam (d'Alfort), [44] le lait est un mélange bien complexe dont chaque constituant considéré isolément peut présenter les variations les plus grandes, mais sa composition n'est pas facultative comme celle d'un mélange chimique. Son origine physiologique, qui lui donne sa complexité, lui impose en même temps une harmonie qui manque dans les mixtures artificielles. Tout se tient en lui, et l'ensemble si divers d'apparence est soumis, ne l'oublions pas, aux lois de l'organisme ; il doit répondre par exemple à des conditions très étroites de concentration moléculaire et présenter en

[44] ADAM, *Revue scientifique*, avril 1907.

même temps un état spécial et parfait d'émulsion. Les rapports entre les différentes parties sont réglés avec une telle délicatesse, que la moindre variation de l'une d'elles en entraîne nécessairement d'autres dans l'ensemble. Et, si habilement qu'on le fasse, on ne saura jamais toucher à cet édifice harmonieux sans rompre l'équilibre parfait, établi par la nature.»

La constance du point de congélation du lait pur est une preuve de cette harmonie dont il vient d'être parlé; elle témoigne de l'équilibre parfait qui existe entre toutes les parties constituantes du lait et nous démontre qu'on ne saurait facilement arriver à rompre cet équilibre. Aussi a-t-on échoué chaque fois que l'on a cherché à augmenter la teneur d'un lait en principes normaux par une alimentation appropriée.

On a déjà vu que l'on ne rend pas un lait plus riche en phosphates lorsqu'on fait ingérer aux femelles laitières des doses élevées de phosphates de sodium ou de calcium. Les différences qui existent entre le lait de vaches diverses dépendent surtout de la race et de l'individualité. « Les écarts de la teneur du lait en principes normaux, dit Alquier [45], sont dus bien plutôt aux aptitudes ethnographiques et individuelles et aux variations normales de la lactation chez le même individu, qu'au régime. » Il serait donc illusoire de croire qu'en administrant une grosse quantité de chlorure de sodium à une vache, on obtiendrait du lait salé. Selon M. Porcher, l'introduction d'1 gramme de NaCl de

[45] ALQUIER, *Rapport au II^e Congrès international de laiterie*, Paris, 1905.

plus par litre de lait, sans qu'il soit touché aux autres principes constituants de ce liquide, abaisserait le point de congélation du lait de 0° 06 ; ceci n'est pas possible, car ce serait amener dans le lait un trouble d'équilibre qui n'a jamais été constaté à l'état normal.

M. Pagès [46] a également montré que : « il ne faudrait pas mesurer l'action des aliments à la proportion de Cl qu'ils renferment... Des vaches paissant dans les marais d'Aigues-Mortes mangent des plantes très salées alors que leur lait n'a que 0,7 de Cl au litre... En donnant 60 gr. de NaCl par jour aux vaches, on n'augmente pas le Cl de leur lait. »

Pour toutes ces raisons, il nous semble juste de douter de la véracité de l'observation de Levisseur.

Soufre. — D'après Th. Dolan [6] le soufre n'a aucune action spéciale sur le lait, non plus que sur l'enfant.

Zinc. — L'oxyde de zinc est éliminé par le lait ; ce fait a été constaté par Lewald [12] et cet observateur en conclut qu'il est probable que tous les composés de zinc suivent la même voie.

Après administration d'1 gramme d'oxyde de zinc, on retrouve des traces de ce métal dans le lait, quatre à huit heures après. Le zinc disparaît plus promptement que le fer, car après cinquante ou soixante heures on n'en décèle plus dans la sécrétion lactée. Il est bon de faire observer que le fer est un constituant normal du lait.

[46] PAGÈS, *Hygiène des animaux domestiques dans la production du lait.*

CHAPITRE III

DU PASSAGE DANS LE LAIT DES SUBSTANCES ORGANIQUES

Si le passage dans le lait de certains des composés minéraux que nous venons d'examiner est facilement décelé, soit parce que les doses administrées pouvant être fortes, on augmentait ainsi les chances de voir ce passage s'effectuer, soit que les procédés de recherches étaient d'une grande sensibilité, les difficultés vont singulièrement s'accroître avec les substances organiques et *en particulier avec les alcaloïdes*.

« Ici les doses ne peuvent être élevées au risque d'arriver très rapidement à une intoxication générale qui emporterait le sujet d'expérience avant qu'on ait pu en tirer un résultat intéressant ; de plus les procédés analytiques sont particulièrement délicats et ne sont pas à l'abri de toute critique. Aussi en est-on réduit quelquefois, pour apprécier le passage des alcaloïdes dans le lait, à l'examen des symptômes que pourrait déterminer chez le nourrisson l'absorption de ce lait, après administration à la mère ou à la nourrice de ces alcaloïdes. » (Porcher.).

Acide salicylique. — Salol. — Pour Stumpf [32]

l'acide salicylique administré à fortes doses n'apparaît dans le lait qu'en très petites quantités : la proportion éliminée est plus grande chez la femme que chez les herbivores.

Fehling [8] ne put constater la présence du salicylate de soude dans le lait d'une nourrice qui en prenait de 1 à 3 grammes par jour ; mais il remarqua que ce sel apparaissait dans l'urine de l'enfant et pendant un temps qui variait depuis une heure après l'administration du médicament jusqu'à 24 heures.

Il faut bien de toute évidence que l'acide salicylique se soit partiellement éliminé par le lait ; la technique de Fehling était donc ici en défaut.

Van Itallie [33] ne parvint pas à retrouver de traces de salol et d'acide salicylique dans le lait après en avoir donné à une jeune vache 20 grammes par jour pendant quatre jours consécutifs.

Aconit. — Th. Dolan fit prendre à une femme II gouttes de teinture d'aconit toutes les demi-heures jusqu'à prise de XII gouttes ; il ne put retrouver l'aconit dans le lait et ne remarqua aucun trouble dans la santé de l'enfant.

Alcool. — Une nourrice alcoolique est une très mauvaise nourrice ; les observations empruntées à des médecins en sont une preuve certaine. Est-ce à dire que l'alcool s'élimine par la mamelle ? Les expériences de Nicloux nous donneront à ce problème une solution définitive.

On a reconnu depuis longtemps que les enfants

confiés à des nourrices s'adonnant à l'alcool présentaient des troubles nerveux. Vernay [47] a relaté l'histoire d'un nourrisson qui, sujet à des convulsions répétées, recouvra une bonne santé du jour où on le mit au biberon après avoir découvert que la nourrice buvait six à huit verres de vin généreux et capiteux par vingt-quatre heures. Soltmann [48] a observé un cas semblable et qu'il rapporte avec humour. « Les exemples d'alcoolisme chez les nourrissons, dit-il, ne sont pas rares en Silésie, où le schnaps est le pain quotidien des femmes du peuple. J'ai vu un enfant atteint de graves accidents convulsifs, qui ne furent enrayés qu'après qu'on eut découvert sous la paillasse de la nourrice une bouteille d'eau-de-vie. »

Meunier [49] rapporte qu'il fut appelé auprès d'un nourrisson en proie depuis cinq jours à des crises nerveuses se succédant avec une telle fréquence que les attaques étaient pour ainsi dire *subintrantes*. De par son interrogatoire, il soupçonna la nourrice d'alcoolisme et en exigea une nouvelle; les convulsions cessèrent immédiatement.

Nous devons également au Dr Combe [50] une observation assez curieuse. « Appelé en consultation, dit-il, je me trouvai un jour en présence d'un cas singulier;

[47] VERNAY, Convulsions par alcoolisme chez un nouveau-né (*Lyon médical*, 4^e année, t. II, p. 440, 1872).

[48] SOLTSMANN, in *Handbuch der Kinderkrankheiten von Gerhardt*, t. V, p. 45, 1880.

[49] MEUNIER, Convulsions du nouveau-né provoquées par l'alcoolisme de la nourrice (*Journ. de Méd. et de Chir. pratiques*, p. 293, 25 avril 1898).

[50] COMBE, *Journal de Méd. et de Chir. pratiques*, p. 420, 1898.

un enfant nourri au sein par une nourrice avait tous les lundis et tous les jeudis une crise de convulsions ; il était très bien le reste de la semaine. Je fus frappé d'autant plus de la régularité de ce fait que l'enfant ne présentait aucune cause pouvant donner lieu à des troubles nerveux. Je m'informai quelle particularité distinguait ces deux jours, et les parents m'apprirent que c'était le lendemain des sorties de la nourrice qui avait un congé de deux heures le mercredi et le dimanche. De là à conclure que la nourrice profitait de ces quelques heures pour boire, il n'y avait qu'un pas ; on la surveilla, on vérifia le fait, elle fut prise en flagrant délit et jura de ne plus recommencer. Elle a tenu sa promesse, puisque dès lors les convulsions ne se sont pas renouvelées. »

Toulouse [51] cite le cas d'une nourrice qui s'alcoolisait d'une manière certaine ; l'enfant vomissait, avait des convulsions et de l'agitation surtout nocturne ; la nourrice cessa l'allaitement et l'enfant revint à la santé.

Pour cet auteur, l'intoxication alcoolique d'une nourrice est susceptible de donner lieu chez le nourrisson à des crises convulsives que l'on peut comparer à des attaques d'épilepsie alcoolique observées chez les adultes ; mais « il n'en reste pas moins à démontrer quelles sont les substances convulsivantes qui passent dans le lait d'une femme qui boit des liquides spiritueux. »

Divers physiologistes ont recherché l'alcool dans le

[51] TOULOUSE, Convulsions infantiles par alcoolisme de la nourrice (*Gaz. des hôpitaux*, n° 98, p. 914, 1891).

lait d'animaux alcoolisés expérimentalement; Lervald [12] ne l'a pas trouvé; Stumpf [32] n'en a pas rencontré dans le lait des chèvres alcoolisées à hautes doses, et en a conclu que l'alcool ne passait pas dans le lait des herbivores; il n'étend pas cette conclusion à la femme.

C'est cependant en expérimentant sur la chèvre que Klingemann [52] est parvenu à déceler l'élimination de l'alcool par la mamelle. Ayant fait ingérer à une chèvre une dose modérée d'alcool (50 centimètres cubes) il ne trouva point d'alcool dans le lait; mais en augmentant la quantité, il put constater la présence de traces d'alcool dans la sécrétion lactée et sur 100 à 200 centimètres cubes d'alcool ingéré, il ne s'en élimina qu'1 demi-centimètre cube par la glande mammaire. Etendant ses recherches à la femme, Klingemann n'eut que des résultats négatifs, même en administrant 50 ou 60 centimètres cubes d'alcool.

C'est à Nicloux [53] que nous devons la preuve absolue du passage de l'alcool dans le lait; Nicloux fit de très nombreuses expériences, soit sur des animaux (chienne, brebis), soit sur la femme et grâce à la précision de sa technique, a fixé une question jusqu'alors très discutée. Aussi publions-nous dans le tableau qui va suivre les résultats obtenus par cet expérimentateur; de l'examen de ce tableau, *on peut facilement déduire* — nous le faisons remarquer dès maintenant, — que

[52] KLINGEMANN, Der Uebergang des Alkohols in die Milch (*Archiv. f. pathol. anat.*, t. CXXVI, p. 1).

[53] NICLOUX, Passage de l'alcool ingéré dans le lait, en particulier chez la femme (*Obstétrique*, p. 97, 1900).

les quantités d'alcool administrées sont formidables vis-à-vis de celles que Nicloux a trouvées dans le liquide de sécrétion.

Antipyrine. — L'antipyrine passe dans le lait, Guibert, Pinzani, Fieux l'y ayant décelé par l'analyse.

Guibert [54] déclare que son passage à travers la glande mammaire est bien plus lent qu'à travers le filtre rénal ; ce n'est environ que vingt-quatre heures après la première absorption que le lait présente des *traces d'antipyrine tout à fait inoffensives pour le nourrisson.*

Pinzani [55] constate aussi que l'antipyrine passe en faibles proportions, mais que les nourrissons dont les nourrices prennent de l'antipyrine ont des troubles gastro-intestinaux.

Après des recherches très précises, Fieux [56] arrive aux conclusions suivantes :

1° L'antipyrine passe certainement en nature dans le lait des nourrices ;

2° Donnée à dose massive, deux cachets de 1 gramme à 2 heures d'intervalle, elle commence à être décelée dans le lait, cinq, six, huit heures après l'ingestion et n'y est plus retrouvée dix-neuf ou vingt-trois heures après.

[54] GUIBERT, *Archives de Toxicologie et Gynécol.*, p. 463, juin 1891.

[55] PINZANI, Sull' eliminazione dell' antipyrina per la glandole mammaria (*Ann. di Chim.*, t. XI, p. 81, 1890).

[56] FIEUX, Antipyrine et lactation (*Bulletin médical*, n° 71, p. 383, 1897).

TABLEAU RESUMANT LES EXPÉRIENCES DE NICLOUX

NUMÉROS DES EXPÉRIENCES	SUJET D'EXPÉRIENCE	DOSE D'ALCOOL ADMINISTRÉ	TEMPS compté à partir de la fin de l'ingestion	ALCOOL ABSOLU décélé pour 100 centim. cubes de lait
1	chienne pest 10 kil. 500	34 cmc. 5	1 heure 1 heure 50 7 heures 50	0 cmc. 25 0 cmc. 24 0 cmc. 11
2	chienne pest 16 kilogr.	64 cmc.	30 minutes 1 heure 2 heures 3 heures 6 heures	0 cmc. 26 0 cmc. 36 0 cmc. 39 0 cmc. 30 0 cmc. 20
3	chienne pest 11 kilogr.	55 cmc.	30 minutes 1 heure 30 2 heures 30 3 heures 30 4 heures 30	0 cmc. 24 0 cmc. 33 0 cmc. 39 0 cmc. 37 0 cmc. 34
4	brebis pest 22 kilogr.	66 cmc.	30 minutes 1 heure 1 heure 30 2 heures 30 3 heures 30 4 heures 30 5 heures 30 6 heures 30 7 heures 30 23 heures	0 cmc. 16 0 cmc. 19 0 cmc. 21 0 cmc. 21 0 cmc. 20 0 cmc. 18 0 cmc. 17 0 cmc. 15 0 cmc. 13 néant
5	femme	27 cmc.	1 heure 2 heures 4 heures 7 heures	0 cmc. 04 0 cmc. 024 0 cmc. 006 néant
6	femme	27 cmc.	30 minutes 2 heures 4 heures 30 7 heures	0 cmc. 08 0 cmc. 072 0 cmc. 0034 indosable
7	femme	27 cmc.	15 minutes 45 minutes 2 heures 4 heures 30	0 cmc. 056 0 cmc. 083 0 cmc. 036 indosable
8	femme	27 cmc.	15 minutes 30 minutes 45 minutes 1 heure 2 heures	0 cmc. 02 0 cmc. 032 0 cmc. 032 0 cmc. 28 0 cmc. 16
9	femme	27 cmc.	15 minutes 30 minutes 45 minutes 1 heure 1 heure 30 2 heures	0 cmc. 017 0 cmc. 027 0 cmc. 034 0 cmc. 042 0 cmc. 024 0 cmc. 017

L'élimination dure donc dix-huit heures au maximum.

3° L'*antipyrine*, pendant ce laps de temps, *ne passe dans le lait qu'en proportion excessivement faible*, très inférieure à 50 milligrammes pour 1000. Ce n'est que dans ces conditions exceptionnelles, 4 grammes administrés en seize heures, qu'elle arrive à atteindre sensiblement cette proportion.

4° La quantité infinitésimale absorbée par le nourrisson n'a sur lui aucune influence fâcheuse.

Belladone et atropine. — La belladone et son alcaloïde, l'atropine, n'ont pu être décelés par l'analyse dans le lait, échec lié vraisemblablement à la difficulté de la recherche chimique. Ce n'est qu'en s'inspirant de certaines données physiologiques, par conséquent très discutables, que des observateurs ont conclu au passage de ce poison dans la sécrétion lactée. Fehling [8] donna à une nourrice de l'atropine à la dose de 1 à 6 milligrammes et constata dans tous les cas chez le nourrisson de la dilatation pupillaire, même au bout de vingt-quatre heures. Fubini et O. Bonnani [57] imaginèrent une expérience très élégante : ayant injecté de l'atropine à une chienne et à une chatte, ils injectèrent du lait de ces deux animaux sous la peau d'un troisième sujet d'expérience, et constatèrent que chez celui-ci, l'excitation du pneumogastrique n'arrêtait plus les battements du cœur : ils en conclurent que l'atropine s'élimine en proportions notables dans le lait.

[57] FUBINI et O. BONNANI, *Arch. ital. de Biologie*, p. 47, t. XV et *Soc. tosc. di Scienze nat.*, 6 juillet 1890.

Cigüe. — Après avoir fait prendre de la cigüe à divers animaux, Th. Dolan [6] ne parvint point à retrouver dans leur lait la conine, principe actif de ce végétal ; là encore la difficulté de la recherche chimique explique facilement ce résultat négatif.

Chloral. — Selon Th. Dolan [6] le chloral ne s'élimine pas par le lait, mais cet auteur n'a fait qu'une seule expérience et encore sur une petite quantité de lait.

Ce n'est d'ailleurs point l'opinion de Fehling [33] qui a vu dans quelques cas le chloral absorbé par des nourrices influencer l'enfant.

Lorsque les doses journalières varient d'1 gramme à 3 grammes en deux fois, les enfants ne présentent ni sommeil persistant, ni troubles digestifs quand il s'écoule un intervalle de une heure et demie à deux heures entre la tétée et l'administration du médicament. Il n'en est plus de même dans le cas où la tétée est plus rapprochée ; on constate alors chez l'enfant, soit de l'agitation, soit de la prolongation du sommeil.

Chloroforme. — En ce qui concerne le chloroforme, nous devons à Nicloux [58] des recherches très précises qu'il nous faut exposer. Nicloux expérimente sur deux chèvres fournissant du lait en abondance ; les animaux furent chloroformisés durant une heure. Pour la première chèvre, le ballon d'inspiration contient au début quarante centimètres cubes de chloroforme ;

[58] NICLOUX, Passage du chloroforme dans le lait (*Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, t. I, p. 720, 1906).

Nicloux ajoute successivement 10 centimètres cubes, puis 20 centimètres cubes. Au bout d'une heure il arrête l'expérience et commence les prises de lait. C'est la première de celles-ci qui renferme proportionnellement le plus de chloroforme : 42 milligrammes pour 100 centimètres cubes de lait.

Pour la deuxième chèvre, le ballon d'inspiration contient au début 50 centimètres cubes de chloroforme ; à la trente-sixième minute, Nicloux ajoute 15 centimètres cubes ; à la quarante-huitième : 15 ; à la soixante-troisième : 20 ; à la soixante-huitième : 20 ; à la soixante-dix-huitième : 20 ; à la quatre-vingt-dixième : 80 ; à la quatre-vingt-dix-septième, l'animal meurt.

Pendant le sommeil, de nombreuses prises de lait avaient été faites ; Nicloux constata que c'était la dernière qui contenait la plus grande proportion de chloroforme : 60 milligrammes pour 100 centimètres cubes de lait.

Le chloroforme passe donc dans la sécrétion lactée. Nicloux explique ce fait par l'affinité élective de cette substance pour les matières grasses.

Colchique. — En juin 1892, relate Houselot [59] dans sa thèse, les habitants de Rione-Borgo à Rome furent atteints de diarrhée, vomissements, soif intense, abaissement du pouls et de la température. Après quelques recherches les médecins arrivèrent à soupçonner le lait de chèvre, qui est d'un usage général dans le pays.

[59] HOUSELOT, *De la Thérapeutique chez les nourrices* (thèse Paris 1900-01).

Les animaux furent examinés par le vétérinaire et déclarés sains. Le professeur Ratti, de la Spienza, analysa le lait et les vomissements des malades sans y trouver aucune trace de poisons métalliques.

Les soupçons se portèrent alors sur la pâture ordinaire des chèvres et celle-ci se trouva contenir quatre plantes plus ou moins vénéneuses (*clematis vitalba*; *conium maculatum*, *colchicum autumnale*, *plumbago europea*); les vomissements et le lait analysés de nouveau présentaient les réactions propres à la colchicine).

Copahu. — Le copahu n'a pu être décelé dans le lait par Th. Dolan [6], mais cet auteur a constaté que le lait d'une nourrice qui a pris du copahu présente l'odeur de ce médicament.

Digitale. — Th. Dolan [6] l'a recherchée sans succès dans le lait.

Ergot de seigle. — Le même expérimentateur a abouti également à un résultat négatif en ce qui concerne l'ergot de seigle.

Ether. — C'est sans doute également, selon l'hypothèse de Nicloux, à l'affinité des matières grasses pour l'éther que celui-ci s'élimine aussi par la glande mammaire.

C'est encore à Nicloux [60] que nous devons les

[60] NICLOUX, Passage de l'éther dans le lait (*Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, t. I, p. 347, 1908).

recherches faites à ce sujet. Dans une première partie de l'expérience qui a duré quatre-vingt-dix minutes, Nicloux opérant sur une chèvre a suivi dans une mamelle par l'analyse du lait, la fixation progressive de l'éther; puis, au bout de ce temps, il a cessé l'administration et étudié la disparition pendant sept heures consécutives. L'expérience a donc duré au total huit heures trente. L'insensibilité jusqu'à disparition du réflexe cornéen n'a pu être obtenue, malgré la respiration de quantités élevées de l'anesthésique; la plus grande proportion d'éther décelée dans le lait fut de cent vingt milligrammes pour cent centimètre cubes de lait.

Euphorbe. — Le 27 novembre 1861, relate encore Houselot [59], les équipages du « Malborough » et de « l'Agamemnon » en station à Malte, furent pris de nausées, vomissements biliaires, diarrhée, refroidissement des extrémités, etc., symptômes apparus chez les seuls individus qui avaient fait usage à leur déjeuner de lait de chèvre ayant brouté l'*Euphorbias paralias*; les troubles se dissipèrent au bout de cinq à six heures.

Huile de foie de morue. — A la suite d'administration d'huile de foie de morue à des nourrices, Th. Dolan [6] n'a constaté aucun changement dans la teneur du lait et aucun dégoût chez les nourrissons qui ont continué à téter comme auparavant.

Huile de ricin. — Ce même auteur a vu l'huile

dericin donnée à des nourrices avoir une action purgative sur les enfants qu'elles allaitaient.

Nicotine. — D'après Houselot [59], d'après Gaston Lyon [61] le lait des femmes employées dans les manufactures de tabac, provoque chez leurs nourrissons des coliques et même des accidents nerveux.

Opium et morphine. — Th. Dolan [6] prétend que le lait d'une nourrice à qui l'on a prescrit de l'opium présente une certaine altération de son odeur et qu'on y peut déceler par l'analyse des traces de ce médicament.

Fubini et Cantu [62] racontent l'histoire d'une femme qui, mettant du coton imbibé de laudanum dans une dent cariée, eut son nourrisson pris d'un coma qui dura plusieurs heures. Pourtant, de l'avis des expérimentateurs qui ont fait des recherches plus précises, l'on peut conclure que l'opium et ses dérivés ne s'éliminent pas par la mamelle, ou du moins en quantités si légères que le nourrisson n'en est nullement incommodé. D'après Pinzani [63], l'opium et la morphine administrés à doses thérapeutiques ne passent point dans le lait au moins sous forme d'alkaloïdes connus. Fehling [48] déclare que la teinture d'opium à la dose de XXV gouttes n'exerce aucune influence sur le sommeil de l'enfant, ni sur son intestin (pas de consti-

[61] Gaston LYON, *Clinique thérapeutique*, p. 1682, 1908.

[62] FUBINI et CANTU, Passagia di oppiati nel latte (*Gion. D. r. Accad. di Med. di Torino*, t. III, n^{os} 6-7, 1886).

[63] PINZANI, Sul passagia delle morfina nel latte (*Rassegna di Sc. med.*, t. IV, p. 409, 523, Modena, 1889).

pation). Suivant le même observateur, la morphine en injections sous-cutanées variant de 8 milligrammes, à 2 centigrammes, n'occasionne aucun trouble dans la santé des nourrissons ; aussi peut-on, dans la pratique, *administrer sans danger l'opium ou ses principes actifs à une nourrice*.

Pilocarpine. — Hammerbacher [64] a fait sous la direction de Nasse, à Rostock, une série d'expériences sur l'influence que la pilocarpine (0,15 centigrammes de chlorhydrate de pilocarpine en injection sous-cutanée) exerce sur la quantité et la qualité du lait sécrété par une chèvre. Il résulte des tableaux de chiffres publiés par Hammerbacher que la pilocarpine, loin de pouvoir être considérée comme un galactogogue, provoque plutôt une légère diminution de la quantité du lait sécrété. En outre le lait est aqueux et pauvre en matière solides (?) ce qui prouve évidemment que ce médicament modifie en qualité, la sécrétion lactée ; mais l'auteur ne nous indique pas si, oui ou non, la pilocarpine s'élimine par la mamelle.

Quinine. — Th. Dolan [6], Chevallier et O. Henry [16] n'ont pu démontrer le passage de la quinine dans le lait. Cependant Lewald [12] prétend que le sulfate de quinine s'élimine très facilement par la mamelle et qu'on peut guérir la fièvre intermittente du nourrisson en administrant le fébrifuge à la nourrice. D'après de

[64] HAMMERBACHER, *Über den Einfluss des Pilocarpia auf die Milchbildung* (*Archiv. für die Gesamte Physiologie*, Band XXXIII, p. 228).

nombreuses analyses faites par Ovi [65], le même sel, administré à la dose de 75 centigrammes à 1 gramme, se retrouve dans le lait, mais en très petite quantité, puisqu'il n'a été possible de le doser qu'une seule fois; encore dans ce cas n'a-t-on pu le trouver que dans la proportion de 2 à 3 milligrammes pour 100 centimètres cubes. C'est dans les 2 ou 3 heures qui suivent son absorption que le sel quinique se retrouve dans la sécrétion lactée. *En tout cas, administré à la mère, il ne peut altérer la santé du nourrisson.*

Rhubarbe. — Comme nous l'avons vu à propos des substances qui modifient les qualités organoleptiques du lait, la rhubarbe colore le lait en jaune, mais il a été impossible de déceler par l'analyse chimique ses principes actifs dans la sécrétion lactée.

Scammonée. — Th. Dolan [6] a purgé une nourrice avec la scammonée sans rien constater de particulier chez l'enfant.

Séné. — Quand on administre du séné à une nourrice, son lait présente, paraît-il, une odeur évidente et caractéristique. De plus, déclare Th. Dolan [6] l'on voit survenir des coliques chez les nourrissons.

Térébenthine. — Suivant le même observateur, la térébenthine s'élimine par la mamelle et apparaît dans l'urine de l'enfant ?].

[65] Ovi, Passage du sulfate de quinine dans le lait, (*J. de Méd. et de Chir. prat.*, art. 15, {37, 1893).

Thyroidine. — La thyroidine ingérée s'élimine en partie par le lait. On a constaté des améliorations chez des enfants porteurs de goitre et athrepsiques après l'ingestion de thyroidine par la nourrice ; des accidents de thyroidisme ont été observés chez des nourrissons dont les mères étaient traitées pour un goitre exophtalmique (Morat et Doyon).

CHAPITRE IV

PROPRIÉTÉS TOXIQUES DU LAIT DE FEMELLES LAITIÈRES INGÉRANT DES RÉSIDUS INDUSTRIELS

Dans les pages qui précèdent, nous avons rappelé à peu près toutes les expériences qui se rapportent au passage dans le lait des médicaments et des substances toxiques *dont l'individualité chimique est certaine*. Mais il est des observations, dont le déterminisme n'est cette fois nullement expérimental, au cours desquelles il est facile de constater nettement le pouvoir toxique du lait, sans qu'il soit possible, tout au moins dans l'état actuel de nos connaissances chimiques, de déceler analytiquement la qualité et la quantité des substances auxquelles il est dû.

C'est lorsqu'on administre aux femelles laitières de grandes quantités de résidus industriels, *surtout quand ceux-ci sont déjà en voie d'altération*, qu'il est facile de constater le pouvoir toxique du lait.

La question a déjà fait l'objet de nombreux travaux antérieurement publiés et d'une discussion récente et fort intéressante aux séances de la *Commission du lait de la ligue contre la mortalité infantile*. Nous ferons d'ailleurs largement état des documents contenus dans les rapports du Professeur Moussu d'Alfort, du

D^r Aviragnet et du Professeur Porcher, déposés à cette occasion.

Les résidus industriels, susceptibles d'entrer dans l'alimentation de la vache laitière et qui retiendraient notre attention sont : les *drèches*, les *pulpes* et les *tourteaux*.

Les drèches sont le résidu de la fabrication de la bière ou de l'alcool. La saccharification a lieu soit par le malt (brasserie), soit par les acides.

Le maltage est l'opération qui a pour but de développer dans les grains une quantité suffisante de diastase d'activité maximum. Le malt (avec sa diastase) est mélangé à d'autres grains, préalablement moulus et délayés dans de l'eau à 60 degrés ou cuits. L'amidon de ces derniers ainsi gonflé et partiellement dissous est saccharifié par la diastase.

Il n'est pas exact de dire que les drèches sont peu nutritives ; elles sont pauvres, parce qu'elles renferment beaucoup d'eau, mais leur matière sèche a une bonne composition en éléments nutritifs et ceux-ci sont même très digestibles.

Lors de la saccharification par le malt, on ne peut immédiatement songer à stériliser le moût, puisque du même coup on détruirait la diastase saccharifiante. La saccharification n'est pas complète lorsqu'on met en fermentation et elle s'achève pendant les quelques heures que dure cette dernière.

L'acidité extrême des drèches, lorsque la saccharification a été effectuée par le malt atteint 0,15 à 0,16 pour 100 calculée en acide sulfurique. Mais quand les drèches sont mal conservées et envahies par des microbes nombreux, elle peut atteindre en deux jours 0,5 pour 100 en acide sulfurique ; elle est surtout due à de l'acide acétique.

La saccharification par les acides se fait avec de l'acide chlorydrique ou de l'acide sulfurique.

Sous le nom de *vinasses*, on désigne le liquide privé d'alcool par la distillation et renfermant des parcelles de

grains, etc. ainsi que toutes les substances en solution, mais non volatiles; elles sont fortement acides et on ne peut songer à les donner telles aux animaux. On sature partiellement par le carbonate de sodium; dans ce cas, il se forme du chlorure de sodium qui ne saurait avoir aucun inconvénient pour l'alimentation des animaux.

Le procédé Amylo qui est celui dans lequel on saccharifie la matière amylacée des grains à l'aide des moisissures (Eurotium ou Mucor β), donne des drèches très peu acides.

Les pulpes de sucrerie sont le résidu de l'extraction du sucre par l'eau chaude (70 degrés environs); on ne saurait ici, en effet, introduire un acide minéral car il se formerait une quantité notable de glucose, d'où diminution du rendement en saccharose et gêne pour la cristallisation de celui-ci.

En distillerie il n'y a pas d'inconvénient à ce qu'il se forme du glucose, car c'est du travail de moins pour la levure. Mais il faut alors veiller à ce que les microbes acidificateurs, lactiques et butyriques, ne se développent pas; comme un acide minéral empêche la pullulation de ceux-ci, on prend la précaution d'en ajouter (2 à 4 pour 1000 de $\text{SO}^4 \text{H}^2$) à l'eau de diffusion avec laquelle on fait l'extraction du sucre. Les pulpes de distillerie sont donc très acides, mais leur acidité est plutôt due aux acides organiques parce que l'acide sulfurique employé, étant plus fort que les acides organiques de la betterave, a déplacé ceux-ci de leurs combinaisons.

L'ensilage des pulpes se fait dans des silos creusés dans le sol et les pulpes sont recouvertes de terre. Les alcalis de la terre neutralisent une petite quantité des acides de la pulpe qui devient le siège de fermentations anaérobies, sauf lorsque la pulpe a été mélangée lors de son ensilage avec des balles d'avoine qui apportent de l'air et aussi, il faut le dire, de nombreux et très variés ferments [a].

[a] Je tiens à remercier bien vivement à cette place M. Monvoisin, chef des travaux de chimie à l'École d'Alfort, qui a bien voulu

Les pulpes, d'après M. Girard, contiennent de l'alcool à côté de produits toxiques indéterminés.

« Les tourteaux, rappelle M. Aviragnet sont des résidus d'huilerie, sorte de galette renfermant la matière azotée, la matière hydro-carbonée de la graine et une certaine quantité d'huile non extraite. On fait usage de tourteaux de graines indigènes : lin, œillette, colza, maïs, noix, olives, etc... ou de tourteaux exotiques de sésame, arachide, coton, coprah, etc.

« Certains de ces tourteaux sont vraiment toxiques : croton, ricin, maffouraire, faines; d'autres sont suspects : moutarde, tourteaux de Bengale, etc...; certains sont falsifiés par l'addition de sulfate de baryte ou de sulfate de chaux. Les meilleurs en apparence sont encore dangereux par le sulfure de carbone qu'ils contiennent, sulfure dont on s'est servi pour l'extraction de l'huile ou par les parasites qu'ils renferment (*acaricus*, *penicillum glaucum*, etc.), ou encore par le rancissement qui s'opère en eux, ou encore par le mélange de graines adventices toxiques (nielle des champs, ivraie linicole, moutarde, etc.).

« Et ceux qui ne sont pas dangereux, comme ceux de coprah, donnent au lait et au beurre un goût désagréable; ceux d'œillette lui donnent un goût particulier, ceux de sésame, un lait médiocre avec crème difficile à baratter.

« Il n'est donc pas possible de nier l'action nocive ou simplement défavorable des tourteaux sur le lait.

Pour nous résumer en ce qui concerne la succinte analyse chimique qui vient d'être donnée des drèches, pulpes et tourteaux, nous dirons qu'à côté de principes connus et facilement décelables : acides sulfurique, acétique, lactique et butyrique, alcool, il y en a

me donner tous ces renseignements sur les drèches et les pulpes ainsi que quelques chiffres d'analyses de laits.

d'autres dont nous ignorons tout de la composition et auxquels il faut attribuer le pouvoir toxique de ces résidus industriels.

Si l'on ne se fiait qu'à l'analyse chimique *grossière* telle qu'on la pratique ordinairement sur le lait (dosage de l'extrait sec, de la matière grasse, de la caséine, du sucre et des cendres), on ne noterait pour ainsi dire pas de différences entre le lait d'une femelle laitière nourrie rationnellement et celui d'un même animal recevant dans sa ration une abondante provision de résidus industriels. « L'analyse chimique *courante*, nous dit en effet M. Monvoisin, ne montre aucune différence dans la composition du lait suivant que les vaches reçoivent de la pulpe ou de l'herbe, ou des betteraves, la pulpe étant mélangée à d'autres aliments secs.

A. Limbach en alimentant des vaches avec des vinasses a obtenu avec :

LITRES DE VINASSES	LITRES DE LAIT		BEURRE
—	—		—
39	12,25	contenant	3,16 o/o
45	12,97	—	3,12 o/o
71,5	13,23	—	3,42 o/o

Les nombres suivants fournis par Malpeaux sont plus récents :

	QUANTITÉ DANS LA RATION	EXTRAIT SEC	MATIÈRE GRASSE	LACTOSE
	—	—	—	—
1° Betteraves :	17 l. 6	121,7	34,7	50,7
2° Pulpes ensilées :	17,8	120,8	33,7	48,3

Voici les résultats obtenus à l'Institut de laiterie de

Proskau sur le lait de quarante-cinq vaches hollandaises :

Nourries au vert . . .	11,59	} d'extrait ‰	3,2	} beurre ‰.
— à la vinasse	11,56			

M. Monvoisin a analysé un assez grand nombre d'échantillons de lait provenant de vaches nourries avec des drèches sans que la composition *grossière* ait été différente de celle des laits fournis par des vaches recevant une alimentation sèche. (Communication personnelle).

La première conséquence des données qui viennent d'être fournies, c'est qu'il ne faut pas se placer sur le terrain de l'analyse chimique dans l'appréciation hygiénique d'un lait. Tant que l'analyse ne sera pas sortie des sentiers battus, autrement dit qu'elle en restera au dosage du beurre, de la caséine et du lactose, de l'extrait sec, elle ne servira à rien dans le cas présent qui nous occupe. Il faut déplacer le point de vue et envisager la question sous son aspect clinique.

« L'enfant constitue alors comme un réactif infiniment plus sensible que les plus délicates des méthodes chimiques ; par des troubles nutritifs, il enregistrera les différences qualitatives de composition du lait qui passeraient inaperçues du chimiste ; il sera la victime de certaines substances toxiques inconnues, mais soupçonnées, qui se trouvent dans le lait comme conséquence d'une alimentation irrationnelle ; que ces substances proviennent directement de l'aliment avarié ou qu'elles dérivent de troubles digestifs occa-

sionnés chez la femelle laitière par cet aliment, peu importe, le résultat est le même pour l'enfant. » (Ch. Porcher).

Les résultats de l'analyse chimique sont incomplets et trompeurs ; ils nous procurent une fausse sécurité. C'est pour ne pas avoir envisagé la question sous ce jour, que des chimistes parmi les meilleurs, ont affirmé, de bonne foi, d'ailleurs, l'excellente qualité du lait de vaches nourries avec des résidus industriels.

Il est vrai qu'une distinction fondamentale doit être faite ici — du moins en ce qui concerne certains de ces résidus, les drèches notamment — *entre les produits frais et les produits altérés*. La formation de substances toxiques au sein de ceux-ci est, en effet, la conséquence du développement de nombreux germes. Chose curieuse, la femelle laitière consomme les résidus plus ou moins fermentés, sans en être généralement incommodée, mais la mamelle n'en sert pas moins d'émonctoire aux produits toxiques qu'elle a absorbés.

Des troubles ont été constatés lorsque les vaches recevaient des pulpes de sucreries *fraîches* ; celles-ci sont d'ailleurs beaucoup plus microbiennes que les pulpes de distillerie, parce que le milieu de diffusion n'était pas acide.

Ce n'est pas dans les acides, l'acide sulfurique, l'acide acétique, ce n'est pas non plus dans l'alcool, qui se trouvent dans les drèches ou les pulpes, qu'il faut trouver la raison de la toxicité de ces aliments ; on sait que les uns et les autres ne passent pas dans le lait, ou, du moins, en si petites quantités que leur taux,

dans ce liquide, serait insuffisant à provoquer des troubles toxiques, s'ils étaient seuls comme principes nocifs. Une vache laitière peut consommer 40, 50 litres de drèches contenant 5 à 10 grammes d'acide sulfurique par litre, sans que pour cela on voie augmenter l'acidité ou la proportion des sulfates du lait.

Il en est de même dans le cas de l'acide acétique. « Au surplus, nous écrit M. Monvoisin, je crois qu'il n'est pas très correct de dire que tout l'acide des drèches ou des pulpes est introduit en supplément dans la ration. Avec une ration exclusivement composée d'herbe, il y a presque autant d'acide introduit dans l'économie. Le jus d'herbe est, en effet, acide : il renferme des acides organiques et des sels acides. »

Les expériences de Nicloux nous ont bien montré que l'alcool passe dans le lait, mais nous avons vu en quelles faibles proportions, et de là à incriminer les pulpes comme vecteurs d'alcool, il y a loin ; c'est ailleurs qu'il faut rechercher le pourquoi de leur action toxique.

La question du danger, pour l'alimentation de l'enfant, du lait provenant de vaches recevant des drèches dans leur ration a été discutée pour la première fois en 1882.

« C'est en juin 1882, dit M. Aviragnet, dans une communication à la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle, que M. Girard [66], directeur du Laboratoire municipal, attira pour la première fois

[66] CH. GIRARD, *Soc. de Méd. publique*, séance du 28 juin 1882.

l'attention sur la mauvaise qualité du lait provenant de vaches nourries de drèches. Il affirmait que ces vaches devenaient rapidement phtisiques, qu'elles donnaient un lait aqueux, par conséquent peu nutritif, *acide* et par conséquent malsain. Cette communication eut un retentissement énorme dans le monde des éleveurs, et les conclusions de M. Girard reprises et développées par lui en 1884 [67] furent ardemment combattues par MM. Pellet et Biard (1883 et 1884), qui affirmèrent que les drèches ne rendaient pas les vaches phtisiques, qu'elles ne modifiaient pas la qualité du lait, dont la composition restait normale et que, par conséquent, le lait dréché n'était nullement nocif.

Evidemment, les drèches ne sauraient rendre tuberculeuses les vaches qui les consomment, mais il faut tenir compte de l'époque où M. Girard fit sa communication et, dans l'intention de frapper l'opinion, il poussa jusqu'à l'excès ses conclusions, en allant même, de ce fait, un peu à côté de la question.

C'est alors que le Dr Toussaint, d'Argenteuil, se plaçant sur le terrain de l'expérimentation médicale, confirma les conclusions de M. Girard. Il publia une série d'observations qui démontraient la désastreuse influence exercée sur les nourrissons par le lait dréché. Il montra que la mortalité infantile avait augmenté à Argenteuil, depuis l'époque où les nourrisseurs du pays avaient donné à leurs vaches laitières des

[67] CH. GIRARD, la Nourriture des vaches laitières et son influence sur la composition du lait, *Soc. de Méd. publique*, séance du 23 avril 1884.

drèches liquides provenant d'une distillerie *d'alcool* nouvellement installée [68].

Pour donner plus de poids à ses conclusions, Toussaint relata un cas observé par le Dr Margery (de Sannois). C'est l'observation détaillée d'une enfant de sept mois, qui fut atteinte de gastro-entérite grave, à la suite d'ingestion de lait dréché. A l'âge de dix-huit mois, la même enfant dut revenir au lait dréché. Les mêmes accidents intenses se reproduisirent. On supprima les potages, les bouillies, et l'on soumit l'enfant au régime lacté exclusif. Mais les troubles digestifs ne firent qu'augmenter. On s'aperçut alors que le lait était dréché ; un autre lait fut donné à l'enfant, et les vomissements et la diarrhée disparurent immédiatement.

« Il est à peine besoin de rappeler que le travail du Dr Toussaint fut ardemment discuté et ses conclusions rejetées par MM. Saint-Yves-Ménard, Leblanc, Ollivier, Vallin, etc.

« Déjà cependant en 1882, Demme [69] avait constaté que des vaches laitières nourries de résidus de distillerie tombaient malades, présentaient de la stomatite et des troubles gastro-intestinaux très accusés, donnaient un lait *acide* qui provoquait des troubles digestifs chez les enfants en faisant usage. L'expérience de Demme porta sur vingt-cinq nourrissons. Les uns furent alimentés avec du lait de vaches nourries de foin, les autres

[68] E. TOUSSAINT, Influence du lait des vaches nourries de drèches sur la santé et la mortalité du premier âge, *Soc. de Méd. publique*, séance du 28 octobre 1885 — *Revue d'Hygiène*, p. 932, 1885).

[69] DEMME, *Berliner klin. Woch.*, n° 46, p. 707, 1882.

avec du lait de vaches nourries de verdure, les autres, enfin, avec du lait de vaches alimentées de résidus de distillerie. Le deuxième groupe présenta des troubles insignifiants, mais les enfants du troisième groupe en eurent de très graves (stomatite érythémateuse, vomissements, diarrhée) qui se terminèrent par la mort.

« La conclusion de Demme était formelle : Il conseillait de rejeter de l'alimentation des vaches laitières les résidus de distillerie.

« Rapportant ces faits dans son livre (*le Lait*, Baillière, 1893), Rouvier rappelle l'opinion d'un hygiéniste éminent, M. Arnould, de Lille, qui estimait que MM. Girard et Toussaint n'étaient pas loin de la vérité. Il rappelle aussi qu'à Ingolstadt, le pays du monde où l'on boit peut-être le plus de bière, la mortalité des enfants dépasse 54 pour 100 et la statistique démontre que la plupart de ces petits êtres succombent à des maladies d'intestins. Il y a peut-être une corrélation à établir entre ce chiffre et l'usage où l'on est dans ce pays de nourrir les bêtes à cornes avec des résidus de brasseries.

En avril 1895, M. Roskam, de Liège, a publié [10] un travail important sur la gastro-entérite chronique développée chez les enfants faisant usage de lait de vaches alimentées avec des drêches de brasseries et de distilleries. Voici ce travail dont l'intérêt est grand :

« Le lait des vaches nourries de drêches, dit le Dr Roskam, paraît beau : il a une teinte laiteuse bien caractérisée ; mais *son goût est fade et son odeur peu agréable*.

« Après cuisson, sa couleur devient jaunâtre, son goût

désagréable et son odeur gênante, et il reste, sur les vases où ce lait a bouilli, un dépôt grumeleux.

« Non cuit, ce lait coagule très rapidement.

« L'auteur cite un fait qui permet de rapporter, d'une façon certaine, ces altérations à l'alimentation des vaches par les drêches.

« Une ferme, qui produisait un lait excellent, changea de propriétaire : le nouveau fermier alimenta les vaches avec des drêches : le lait devint mauvais et produisit des troubles gastro-intestinaux chez les enfants qui le burent. La ferme périchlita. L'ancien propriétaire la reprit, alimenta les vaches comme il le faisait auparavant, c'est-à-dire sans drêches, le lait redevenit excellent.

« Il semble à l'auteur que *le lait de vaches nourries de drêches conservées plusieurs jours dans une cuve soit plus préjudiciable aux enfants que celui des vaches nourries de drêches fraîches.*

« *Les troubles morbides ont surtout été observés chez les enfants au dessous de six mois.* Après cet âge, ils sont très réduits.

« Les troubles digestifs apparaissent deux ou trois jours après le début de l'alimentation : l'enfant présente une rougeur aux fesses qui va en s'accroissant : les selles deviennent plus fréquentes, d'abord trois ou quatre par jour, puis sept à huit ; elles sont blanchâtres, glaireuses, mais non fétides. Pas de ballonnement du ventre, ni de flatulence.

« Ensuite apparaissent des vomissements fréquents et abondants, suivant immédiatement la prise de lait. L'enfant, dont la face est très pâle, présente une accé-

lération de la respiration (60 à 70 respirations par minute); son cœur bat tumultueusement, puis il tombe dans un sommeil profond.

« L'état général est altéré : la nutrition se fait mal ; le poids reste stationnaire.

« L'enfant s'amaigrit, ses chairs sont flasques, la fontanelle antérieure se déprime.

« Pas de fièvre, les urines sont concentrées, tachent le linge et ont une mauvaise odeur.

« La soif est plus vive. L'enfant est somnolent. *Tous ces troubles s'amendent du jour au lendemain si l'on change le lait.* »

En terminant son travail, Roskam insiste sur ce fait : qu'il ne s'agit pas là d'une inflammation septique des voies digestives au sens propre du mot, car l'inflammation septique est caractérisée par de la douleur, des selles fétides, du ballonnement du ventre, et ces symptômes ne se rencontrent pas ordinairement chez les enfants atteints de troubles digestifs occasionnés par le lait de drèches.

Il conclut qu'un tel lait ne peut convenir à l'alimentation de jeunes enfants, et de plus que les médecins doivent s'assurer que les troubles gastro-intestinaux qu'ils observent ne sont pas dus à la drèche, avant d'employer les médications antiseptiques dont l'action est nulle ici.

Le Dr Marfan a rapporté tous ces faits dans son *Traité de l'allaitement* ; il en signale encore un très intéressant de Daremberg, de Menton (gastro-entérite chez deux enfants faisant usage de *lait bouilli* provenant de vaches nourries avec les résidus d'une fabrique

de parfumerie). Il fait allusion à un cas qu'il a observé personnellement et qui nous a semblé, dit M. Aviragnet, très démonstratif.

« Appelé en consultation auprès d'un enfant atteint de gastro-entérite, le D^r Marfan n'avait trouvé aucune cause pouvant expliquer les troubles digestifs. Le lait, provenant d'une vacherie voisine bien tenue, était stérilisé immédiatement après la traite ; la quantité de lait donné n'avait rien d'exagéré ; les intervalles entre chaque biberon étaient ce qu'ils devaient être. Il n'y avait aucune faute commise dans l'alimentation. M. Marfan en était arrivé à conclure, sans grande conviction, que le lait ne convenait sans doute pas à l'enfant et avait conseillé de le changer. En quittant la maison, il apprit que les vaches fournissant le lait du petit malade étaient alimentées de drêches provenant d'une brasserie voisine. Le bébé prenait du lait drêché. C'était lui sans doute la cause des troubles digestifs. De fait, ceux-ci disparurent immédiatement après l'alimentation au lait stérilisé du commerce. »

Nombreux sont également les faits cliniques dans lesquels on a à incriminer le lait de vaches nourries avec des pulpes.

Le D^r Smester [70] avait déjà insisté sur les dangers du lait de vaches nourries de pulpes de betteraves ; il l'accusait de produire des gastro-entérites.

Le D^r Decherf, de Tourcoing, a montré, [71] que certaines gastro-entérites survenant en août et septembre se développaient parce que les fermiers nour-

[70] SMESTER, *Revue des maladies de l'enfance*, décembre 1893.

[71] DECHERF, *Archives de Médecine des Enfants*, décembre 1906.

rissaient alors leurs vaches de betteraves enfouies dans les silos. On sait l'abominable odeur qui se dégage de ces fosses où fermentent et se putréfient les betteraves; l'atmosphère du voisinage des exploitations agricoles est véritablement empoisonnée, et l'on comprend aisément l'action nocive de pareils aliments.

Plus récemment, le D^r Tollemer [72] a relaté l'histoire d'une épidémie de gastro-entérite observée par lui à Saint-Just-en-Chaussée (Oise). La cause en était due à l'emploi d'un lait provenant de vaches nourries de résidus de raffineries de sucre de betteraves.

« En ce qui concerne les tourteaux, M. le D^r Marfan, dans son enseignement quotidien à l'hôpital, a depuis longtemps insisté sur les dangers présentés par l'usage immodéré des tourteaux dans l'alimentation des vaches laitières. »

Voici ce qu'il disait à la Société de Pédiatrie, en novembre 1902 : « Plus mon expérience s'accroît et plus je m'assure que sont très fréquentes les dyspepsies et les entérites attribuables à ce que les vaches sont nourries avec des tourteaux, des drêches et des résidus industriels. Tout récemment encore, chez le petit-fils d'un de nos maîtres, éclatèrent des troubles digestifs qu'on ne savait à quelle cause attribuer; cet enfant était nourri avec le lait d'une vache appartenant au grand-père du nourrisson et qui ne devait recevoir que du fourrage. Après enquête, on s'aperçut que depuis trois semaines, à l'insu du propriétaire, le régisseur faisait donner à l'animal des tourteaux d'arachides. »

[72] TOLLEMER, *Soc. de Pédiatrie*, janvier 1908.

Il a suffi de les supprimer pour voir disparaître les troubles digestifs qui, fait intéressant, se montrèrent à nouveau l'année suivante dans les mêmes conditions, parce qu'on avait oublié de mettre une vache de côté.

Il n'y a pas que dans la médecine infantile qu'il est possible de recueillir des observations aussi frappantes que celles qui viennent d'être signalées.

M. Moussu [73] en a rassemblé quelques-unes dans la médecine des animaux, qui pour la plupart ont toute la valeur d'une expérience bien conduite. « La consommation de certaines plantes, dit-il, telles que navets, raves, feuilles de betteraves, etc., communique au lait un goût amer et âcre, sans que la composition en soit sensiblement altérée. Si des veaux sont allaités directement à la mamelle, presque invariablement ils contractent la diarrhée, et il n'est pas un éleveur expérimenté qui, aujourd'hui, emploierait pareil régime dans une étable d'élevage.

« Les mêmes faits ont été constatés pour l'espèce humaine, je crois (Bredo) ; avec une alimentation comparable à celle ci-dessus, les enfants contractent, eux aussi, de la diarrhée.

« Si les laitières, au lieu d'être nourries avec des fourrages capables de fournir des principes irritants, sont nourries avec des résidus industriels, des *pulpes fraîches* (pulpes de sucrerie et de distillerie) et à plus forte raison avec des *pulpes ou drêches avariées*, des

[73] MOUSSU, De l'influence de l'état de santé des laitières sur la valeur du lait alimentaire. Rapport présenté à la Commission du lait de la Ligue contre la mortalité infantile (*Rec. de Méd. vét.*, p. 215, 15 sept.-15 octobre 1908).

constatations de même ordre sont inévitables, et ces faits sont tellement bien établis qu'il est des régions, des exploitations du Nord, aux environs de Lille, de Tourcoing et de Roubaix, où les vaches destinées à fournir le lait commercial sont nourries avec des drêches parce qu'il s'agit là d'une alimentation très économique, et où l'une d'elles, *réservée à la production du lait consommé dans la famille, est nourrie de toute autre façon*, avec des fourrages, des farineux, des tourteaux ou racines de bonne qualité.

« Les opinions ci-dessus sont basées sur ma propre expérience ; mais comme on pourrait me reprocher de ne pas être éleveur et de noircir le tableau des constatations cliniques, voici une opinion toute récente, qui est celle d'un homme du métier et qui ne peut être sujette à caution, puisque c'est celle d'un gros industriel, fabricant de sucre et éleveur à la fois : « Habituellement, les vaches pleines de sept mois devaient être privées de pulpe fraîche. On ne devait leur donner jusqu'après leur vêlage que 12 à 20 kilogrammes par jour pour éviter les accidents au vêlage et au veau. Avec la pulpe sèche, on a pu continuer sans inconvénient l'alimentation ordinaire, etc. [74] » C'est donc un aveu très net de la nocivité du lait venant de l'alimentation avec des pulpes ordinaires.

« Il est d'ailleurs possible de trouver d'autres preuves du même genre chez d'autres espèces animales, lorsqu'on envisage ce qui se passe dans les élevages de

[74] Rapport de M. Bouchon, présenté à la première Commission (technique agricole) du Syndicat des fabricants de sucre de France (Séance du 22 février 1907).

moutons. Toujours pour des raisons économiques, beaucoup de troupeaux du Soissonnais, de la Brie et de la Beauce sont nourris une partie de l'année avec des résidus industriels : pulpes de distillerie ou de sucrerie. Si, au moment de l'agnelage, en fin d'hiver, les brebis nourrices sont entretenues avec des pulpes, il arrive fréquemment qu'une mortalité importante frappe les agneaux, sans qu'on puisse, à l'autopsie, découvrir une maladie, cause de cette mortalité. Ces agneaux perdent l'appétit et la gaité, se montrent nonchalants, puis progressivement, comme frappés d'une anesthésie générale qui les met dans l'impossibilité de marcher, de se tenir debout, et quelquefois de se relever. Il n'est pas d'années où l'on ne m'envoie à Alfort un assez grand nombre de petits malades, pour faire le diagnostic de l'affection qui décime l'élevage.

« Lorsque ces petits malades ne sont pas trop épuisés, ils se rétablissent assez vite par le seul changement de régime, sans aucune médication spéciale (ils sont mis simplement au biberon et au lait de vache). Le même fait se produit lorsque, à la place des pulpes, il est distribué des racines fourragères mal conservées en silos durant l'hiver (betteraves frappées de pourriture). Comme pour les élevages de veaux, tous les industriels éclairés suppriment l'alimentation par les pulpes un mois au moins avant l'époque de l'agnelage, et durant toute la période de l'allaitement. Avec cette seule précaution que je recommande depuis bien des années, ils évitent d'ordinaires des mortalités qui leur portent parfois un préjudice fort important.

« L'opinion de quelques grands éleveurs ne fait

que renforcer ma manière d'interpréter les faits.

« M. Bouchon, sucrier à Nassandres, dit relativement aux effets des pulpes humides et des pulpes desséchées : « A ces brebis d'élevage, lorsque la dose d'1
« kilogramme de pulpe fraîche était dépassée, les
« agneaux, après trois ou quatre jours bien portants,
« tombaient perclus, cessaient de téter et finalement
« mouraient. Avec la pulpe desséchée au contraire, on
« a pu donner aux mères jusqu'à 400 grammes par
« jour et supprimer une partie du fourrage sans aucun
« inconvénient. Les agneaux sont devenus très beaux. »

« M. Delacour, de Gouzangrez, grand éleveur de moutons de concours et fabricant d'alcool de betteraves, écrit : « La pulpe de distillerie représente une
« nourriture très acide et il faut en donner le moins
« possible aux brebis mères que l'on veut conserver plusieurs années. Mes brebis ne mangent qu'en petite
« quantité et pendant quatre mois environ la pulpe
« fraîche, chaude, bien égouttée et *mélangee de beau-*
« *coup de menues pailles*. A l'époque de l'agnelage,
« la ration est complétée par du foin, tourteau de lin,
« avoine, maïs, pois. Les agneaux et béliers (reproducteurs de choix et de concours) ne mangent
« jamais de pulpe. »

« J'ai tenu à citer ces deux opinions seulement de grands éleveurs, très instruits et très expérimentés ; je pourrais en apporter beaucoup d'autres. C'est absolument inutile, puisque les producteurs de pulpes de sucrerie et de distillerie déclarent eux-mêmes qu'il y a inconvénient à nourrir des laitières avec ces produits.

« Voici donc dans quelles circonstances des laitières, ou des mères nourrices, alimentées d'une certaine façon, présentent et conservent toutes les apparences de la santé la plus parfaite, et où, cependant, le lait élaboré offre sans conteste possible des propriétés nocives, des propriétés malfaisantes, capables de causer de la mortalité sur les nourrissons-animaux. Pourquoi n'en serait-il pas de même chez les enfants. C'est à des semblables, dit-on, qu'il faut rapporter la si grande mortalité des enfants du premier âge dans certaines grandes villes de la région du Nord.

« En exposant ces données, je ne voudrais pas cependant que l'on exagérât ma pensée, et que l'on pût croire que je considère le lait comme toujours impropre à la consommation lorsqu'il est fourni par des laitières alimentées indistinctement avec des pulpes, des drèches, résidus de distilleries, sucreries, brasseries, etc. ; non, *je tiens à dire seulement que ce lait devient surtout mauvais lorsque les résidus industriels sont fermentés ou altérés*, et que c'est à ce moment que, en raison des propriétés irritantes qu'il acquiert, il devient dangereux pour les nourrissons, parce qu'il facilite les infections intestinales. Par ailleurs, j'ai la conviction qu'il ne causerait aucun trouble sérieux sur des personnes adultes qui n'en font pas leur alimentation exclusive.

« Tous les résidus industriels ne sont pas d'ailleurs malfaisants au même degré. Il semble, ou c'est du moins l'opinion générale que j'ai pu recueillir près d'un grand nombre de mes confrères du Nord, que les drèches de brasserie ne sont pas nuisibles tant qu'elles

sont fraîches, et qu'elles ne deviennent dangereuses que quand elles sont altérées ; les drêches de distillerie de genièvre, par contre, provoqueraient avec la plus grande facilité des accidents de diarrhée chez les veaux et les enfants.

« Les pulpes de distillerie et de sucrerie, même à l'état frais, pourraient entraîner de la mortalité chez les veaux et les agneaux ; à plus forte raison en sera-t-il de même lorsqu'elles sont ensilées et altérées.

« Dans les exploitations d'industrie laitière où l'on nourrit avec des pulpes, le rendement en quantité est excellent, mais la qualité est mauvaise, et dans ces exploitations il est impossible d'élever des veaux. La raison n'est sans doute pas due uniquement aux qualités spéciales du lait, mais le fait n'en est pas moins intéressant à signaler.

» Je crois néanmoins, comme première conclusion, résultant de cet exposé, que *les pulpes et drêches* de différentes variétés, qui jouent un si grand rôle dans l'alimentation du bétail, devraient, pour quelques-unes être proscrites de l'alimentation des laitières destinées à la production du lait pour enfant ; et pour les autres faire l'objet d'une surveillance très étroite. » (Moussu).

« Des troubles, nous dit M. Monvoisin, résultant de l'administration à haute dose de pulpes ou de drêches très microbiennes sont souvent observés en Allemagne où beaucoup de cultivateurs ont une petite distillerie de pommes de terre annexée à leur ferme. Le travail est naturellement fait d'une façon moins scientifique que dans les grandes usines ; il est moins propre et les

résidus sont très souvent extrêmement riches en microbes. On a constaté des troubles cutanés toxiques (Schlempe-Mauke) affectant plutôt les bœufs que les vaches, différence que l'on a attribuée à l'élimination du principe toxique par la glande mammaire. Chez les vaches que l'on cesse de traire avant la vente pour faire paraître les mamelles plus volumineuses, les principes toxiques sont résorbés et il apparaît des manifestations cutanées rappelant celles de l'urticaire, entraînant parfois la mort et disparaissant immédiatement si l'on vide la mamelle. »

Les faits auxquels M. Moussu a fait allusion tout à l'heure à propos de l'alimentation des femelles laitières avec des feuilles de betterave ont été depuis longtemps observés également chez l'homme, comme le rappelle M. le Dr Uzer dans sa thèse [75] et le Dr Aviragnet dans son rapport.

Le professeur Pinard a signalé autrefois l'influence nocive des *feuilles de betteraves* données en pâture aux vaches laitières; le lait de ces vaches donne la diarrhée aux nourrissons.

Le Dr Decherf [76], fournit la relation d'une épidémie de gastro-entérite survenue en novembre, c'est à dire à une époque où les vaches sont nourries de *feuilles de betteraves*.

Le Dr Tollemmer a rappelé, à ce propos, qu'il avait observé semblable action nocive des feuilles de betteraves et il attribue la propriété toxique communiquée

[75] D'UZER, *Rapports de la diarrhée infantile dans l'allaitement artificiel avec le mode d'alimentation des vaches* (thèse Paris, 1907).

[76] DECHERF, *Soc. de Pédiatrie*, janv. 1908.

au lait à une sorte de résine sécrétée à la surface des feuilles.

Il est intéressant de rapprocher de ces faits un travail de Muller [77] dans lequel cet auteur rappelle qu'après avoir reconnu la valeur nutritive des feuilles de betteraves, il avait remarqué que les bêtes qui en consommaient avaient de la diarrhée et que leur lait donnait des troubles digestifs aux nourrissons. Mais il observa que si on ajoutait aux feuilles de betteraves du phosphate acide de chaux, la diarrhée ne se produisait pas chez les animaux et les nourrissons n'avaient pas de troubles digestifs. C'est là un fait intéressant. Muller croit qu'un corps organique spécial (ce n'est pas l'acide oxalique) contenu dans la feuille de betterave passe dans le lait et provoque des troubles intestinaux chez ceux qui le boivent. L'adjonction du phosphate acide de chaux rend sans doute ce corps insoluble. D'où la conclusion pratique qu'on peut donner sans crainte du lait de vaches nourries de feuilles de betteraves si on a eu soin d'ajouter du phosphate acide de chaux aux feuilles.

Le Dr Paulthier, de Senlis, a signalé, en 1891, l'action nocive des feuilles d'artichauts sur le lait; il semble, dit-il, que la *cinarine*, alcaloïde retiré des feuilles d'artichauts, donne aux enfants des vomissements et de la diarrhée.

Quoi qu'il en soit, de ces faits, dont quelques-uns, cependant, ne sont pas à l'abri de toute critique (du

[77] MULLER, *Cent. f. Kindereilk.*, mars 1904.

moins dans leur interprétation), il résulte nettement que les accidents, observés chez l'enfant ou le jeune mammifère à la suite d'une alimentation de la femelle nourrice avec des résidus industriels, dérivent de l'association des facteurs suivants :

1^o *Forte dose des résidus administrés* (il n'est pas rare de voir distribuer 40, 50, 60 ou 70 litres de drèches par vache laitière);

2^o *Continuité de l'administration* ;

3^o *Altération de ces résidus.*

A des produits frais, inaltérables et bien choisis (drèches sèches, pulpes sèches, certains tourteaux) et donnés en quantité modérée correspond un lait qui n'a aucune des propriétés toxiques signalées au contraire avec des produits humides, fermentés et distribués largement.

L'hygiène de la production du lait en ce qui concerne plus précisément celle du lait destiné à l'enfant ne doit donc pas se désintéresser de l'alimentation de la vache laitière. Il ne suffit pas d'avoir des vaches saines, non tuberculeuses, bien logées et proprement traitées, il faut encore leur donner une alimentation rationnelle, c'est-à-dire éviter tout ce qui peut provoquer des troubles digestifs chez la femelle laitière et engendrer l'élaboration de substances toxiques qui passeront dans le lait.

Ce qui domine dans la question que nous avons étudiée dans les pages précédentes, c'est évidemment son côté toxique; le pouvoir infectieux du lait n'est pas ici en cause, puisque les troubles chez l'enfant sont observés à la suite de consommation de lait bouilli ou

de lait stérilisé. Dans le cas des agneaux et des veaux, nous avons vu que ces jeunes mammifères étaient élevés à la mamelle et qu'il suffisait de les alimenter au biberon avec un lait étranger pour voir disparaître les troubles qu'engendrait chez eux le lait de leur propre mère.

Cependant, le plus généralement à la suite d'une alimentation copieuse par des résidus industriels plus ou moins altérés, les femelles laitières ont des *troubles digestifs dont les conséquences ne sont pas sans se superposer à celles de l'aliment lui-même*.

L'intestin est le siège de la production d'entérotoxines dont, *a priori*, on ne saurait nier le passage partiel dans le lait; il s'y fabrique aussi de l'indol et du scatol, et alors il y a lieu de se demander avec MM. H. Labbé et R. Pépin [78], « puisque le lait constitue une des voies d'élimination de l'organisme et partage ce rôle avec nombre d'autres produits de sécrétion glandulaire, si, dans les cas d'intoxication intestinale, on ne retrouverait pas, dans ce liquide d'élimination, quelques-uns des produits considérés comme susceptibles de causer ou de déceler cette intoxication ». Dans ce but, MM. H. Labbé et R. Pépin ont dosé dans le lait de la femme nourrice les sulfo-éthers, et recherché la présence de l'indoxyle et du chromogène scatolique, dérivés, le premier de l'indol, le second du scatol.

D'expériences faites par M. le professeur Porcher

[78] H. LABBÉ et R. PÉPIN, Recherches dans le lait des nourrices des substances considérées comme indices de putréfaction intestinale (*Revue de Médecine*, p. 476, 10 mai 1908).

dans son laboratoire, chez la vache laitière, il résulte que l'indoxyle et le chromogène scatolique sont absents du lait de cet animal, alors que son urine en est très riche.

Pour M. Porcher, ce n'est pas la technique de H. Labbé et R. Pépin qui peut les autoriser à conclure à la présence du rouge scatolique (qui est l'uroroséine de l'urine), dans quelques laits de femme.

En opérant comme ils le disent : « traiter certains sérums de lait, obtenus par l'acide trichloracétique avec du persulfate de soude et SO^4H^2 à 50 pour 100, puis agiter », il n'est pas étonnant qu'ils aient obtenu parfois une teinte rose. Le sérum lacté, dû à l'acide trichloracétique, n'est pas entièrement débarrassé de la matière albuminoïde et la présence de celle-ci peut suffire pour donner la réaction.

Au surplus, expérimentalement, il était facile de voir si, à la suite de l'ingestion de fortes doses d'indol et de scatol, on saisisait le passage dans le lait, des chromogènes correspondant à ces deux composés. C'est ce qu'a fait M. Porcher [79] dont nous rappelons le travail.

« Puisque l'urine de la chèvre est généralement riche en chromogènes dérivés de l'indol et du scatol, on pourrait penser, surtout lorsque l'élimination urinaire de ces chromogènes est particulièrement marquée, — comme c'est le cas au cours de l'indigurie normale si fréquente chez cet animal, — qu'il serait possible d'en

[79] Ch. PORCHER, Sur le passage possible des chromogènes indoxyliques et méthylkétoliques dans le lait de chèvre (*C. r. de la Soc. de Biol.*, t. XIII, p. 468, 1907).

déceler également le passage dans le lait pendant la période de pleine activité de la mamelle.

« Il n'en est rien : et, si l'on tient à constater la présence du chromogène indoxylrique ou méthylkétolique dans cette dernière sécrétion, il faut administrer à la chèvre en expérience des doses pour ainsi dire *formidables* d'indol ou de méthylkétol [a].

« A une même chèvre, donnant régulièrement 2 litres à 2 litres 200 de lait, on administra avec la sonde œsophagienne, à quelques jours d'intervalle, — bien entendu, de façon à ne pas juxtaposer les deux expériences —, la première fois 10 grammes de méthylkétol, la seconde 10 grammes d'indol proprement dit. Aucun phénomène toxique apparent ne fut constaté [b] ; il n'y eut qu'un peu de diminution de l'appétit dans l'après-midi qui suivit la prise de l'un ou l'autre de ces indols.

« Pour rechercher la présence dans le lait des chromogènes correspondants, voici comment j'ai opéré [c] :

« Le lait est mis en présure, après addition de quelques gouttes d'acide acétique. Au bout d'une heure on jette sur un linge, pour retenir le coagulum formé que l'on disloque et que l'on écrase fortement, afin d'obtenir

[a] M. PORCHER a choisi le méthylkétol préférablement au scatol pour des raisons purement pécuniaires, le scatol coûtant 6 fr. 25 le gramme ; mais la signification de l'expérience n'en est nullement altérée.

[b] Cette observation vient à l'appui de celles, très nombreuses, qui ont fait l'objet d'une communication d'un élève de M. Porcher, M. Hervieux (*Comptes rendus de la Société de Biologie*, 18 mai 1907).

[c] Il est bon de dire ici que M. Porcher n'a trouvé ni indol, ni méthylkétol en nature, dans le lait.

tout le petit-lait possible. Celui-ci est concentré au bain-marie au $1/10^{\circ}$ de son volume et le résidu obtenu est additionné de 3 volumes d'alcool à 75 degrés qui déterminent la précipitation totale de la matière albuminoïde restée dissoute. On filtre et l'on chasse l'alcool par la distillation sous pression réduite. Finalement, on obtient une liqueur aqueuse, qui, à côté du sucre et des sels solubles normaux du lait, renferme les chromogènes que nous recherchons.

« Le premier lait recueilli après l'ingestion des indols (neuf heures après) est celui qui contient le plus de chromogène ; le deuxième lait (vingt-deux heures après), en renferme beaucoup moins ; et le troisième lait (trente et une heure après) donne une réaction nulle en ce qui concerne le chromogène indoxylrique et des plus douteuses quant au chromogène méthylkétolique.

« Le chromogène indoxylrique a été reconnu par ses réactions ordinaires bien connues : 1^o Production dominante de bleu indigo par l'action d'un oxydant sur l'indoxyle mis en liberté par HCl fumant ; 2^o production d'indirubine par l'action à chaud d'une solution chlorhydrique d'isatine sur le chromogène indoxylrique.

« Le chromogène méthylkétolique se décèle ici comme dans l'urine [80]. J'ai de plus utilisé la réaction que j'ai récemment signalée [81] qui aboutit à la formation d'indirubine lorsqu'on chauffe très lentement jusqu'à

[80] Ch. PORCHER et Ch. HERVIEUX, *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 31 mars 1906.

[81] Ch. PORCHER, *Bulletin de la Société Chimique de France* (4), t. I, p. 852, 1907.

l'ébullition une liqueur contenant le chromogène en question, additionnée de son 1, 10^e d'une solution chlorhydrique d'isatine à 2 p. 1000.

« Quoi qu'il en soit, l'élimination mammaire des chromogènes dérivés de l'indol et du méthylkétol est rapide et des plus réduites par rapport à la forte quantité de l'indol portée dans l'estomac.

« Aux 10 grammes d'indol proprement dit ingéré [a] ne correspondent que 2 centigrammes d'indigo [b].

« Ce résultat n'a rien qui doive surprendre. La mamelle fonctionnant normalement n'est pas un simple filtre, et son rôle, comme émonctoire, est même des plus réduits.

« Entre tous les principes que lui apporte le sang, la cellule mammaire ne choisit que ceux qui lui sont indispensables pour l'élaboration des éléments constituants du lait. Elle laisse les autres de côté et si, par hasard, on peut surprendre le passage anormal dans le lait d'un composé minéral ou organique donné expérimentalement, c'est que le sang l'a apporté au tissu mammaire par véritables bouffées ; la faculté qu'a ce dernier de choisir les matériaux qui lui conviennent a été faussée, violentée, pour un moment, il est vrai, et dans une mesure relativement très faible.

« En résumé, dans les conditions normales, et si excessive que soit, chez une femelle laitière, l'élimina-

a. Lesquels ont donné lieu à une indigurie des plus remarquables.

[b] Et encore ce chiffre trouvé par pesée sur un produit purifié cependant avec soin, par de nombreux lavages, est-il peut-être un peu trop fort.

tion urinaire des chromogènes correspondant à l'indol et au scatol, on ne trouvera jamais trace de ces derniers dans le lait de cet animal. »

Ce n'est donc pas aux chromogènes correspondant à l'indol et au scatol qu'il faut attribuer le pouvoir nocif du lait provenant d'une nourrice, dont l'intestin malade peut cependant fabriquer en excès cet indol et ce scatol. Il faut incriminer ici des composés de nature encore inconnue, fabriqués en même temps que l'indol et le scatol.

Pour donner une conclusion à ce chapitre, nous croyons qu'il faut surveiller de près l'alimentation des vaches laitières, dont la sécrétion mammaire est destinée à l'enfant. Soit qu'une alimentation défectueuse apporte avec elle des produits toxiques qui s'élimineront par la mamelle, soit qu'elle engendre chez la vache nourrice des troubles digestifs, insignifiants pour celle-ci, mais lesquels seront le point de départ de la formation d'entérotoxines, qui s'écouleront en partie dans le lait, il faut absolument éviter l'entrée dans la ration de la femelle productrice de lait, de résidus industriels dont la fraîcheur laisse si souvent à désirer.

CHAPITRE V

EXAMEN CRITIQUE DES RECHERCHES QUI PRÉCÈDENT

Comme nous l'avions fait pressentir au début de notre travail, le problème du passage dans le lait des substances médicamenteuses et toxiques a motivé des recherches excessivement nombreuses. De toutes les observations que nous avons pu recueillir, quelles conclusions pouvons-nous tirer ? Le premier fait qui en découle et que l'on peut sans exagération considérer comme certain ; c'est que *la plupart des substances s'éliminent par la mamelle*. Cependant s'il est des expérimentateurs qui ont abouti à des résultats parfaitement négatifs, leur échec s'explique, sinon par les trois, tout au moins par une des trois raisons suivantes :

- 1° Leur technique chimique était défectueuse ;
- 2° Ils n'ont pas administré aux sujets d'expérience une assez grande quantité de la substance ;
- 3° Ils n'ont pas suffisamment prolongé leurs recherches.

En ce qui concerne la première cause d'erreur nous voyons que les résultats positifs s'annoncent et se multiplient d'autant mieux que se perfectionne la

technique chimique, que se développent les moyens d'investigation et que surtout s'élargit la délicatesse des méthodes employées.

Mais plus manifestes encore sont les cas d'insuccès imputables aux deux autres causes d'erreur que nous avons signalées (courte durée de l'expérience, faiblesse de la dose administrée).

En effet qu'y a-t-il d'étonnant à ce que certains auteurs n'aient pas trouvé de mercure dans le lait après avoir fait ingérer des doses vraiment faibles de ses sels, puisque Labourdette[13] dans ses expériences n'arrive à constater l'élimination de ce métal par la mamelle qu'après l'administration journalière à une vache de 3 grammes de calomel ou 1 gramme de sublimé à la suite d'un entraînement progressif? Il faut donc des doses vraiment fortes de sels de mercure pour obtenir un passage net de ce métal dans ce lait. De plus, nous avons vu que Sigalas et Dupouy ont montré que l'élimination du mercure par la voie mammaire est tardive; ce n'est que le neuvième jour après la première administration chez la femme qu'ils ont constaté la présence du mercure dans la sécrétion lactée; le temps perdu suffit à expliquer à lui seul les résultats négatifs des expérimentateurs qui ont clos trop rapidement leurs investigations.

A cette observation de Sigalas et de Dupouy nous pouvons en ajouter une autre due à Réveil, collaborateur chimiste de Cullerier [82] :

Une chèvre est soumise au traitement mercuriel ;

[82] CULLERIER, *Bull. de Thérap.*, t. XLII, p. 437, 1852.

elle reçoit successivement et par jour 5, 5, 5, 7, 10, 10, 10 centigrammes de sublimé, et ce n'est que le septième jour, alors que *l'animal est très malade et véritablement imprégné de mercure*, que l'on trouve du mercure dans son lait.

Ce que nous venons de dire à propos du passage du mercure se retrouve constamment confirmé par les expériences qui ont porté sur d'autres substances toxiques ou non. A des quantités très fortes administrées, correspondent toujours des quantités très faibles dans le liquide de sécrétion.

En jetant un coup d'œil d'ensemble sur les observations que nous avons rassemblées dans notre travail, nous en trouvons des exemples frappants, quelle que soit la nature, minérale ou organique, du composé en expérience, quelque variée que soit sa fonction quand c'est d'un corps organique qu'il s'agit. Le passage du salicylate de sodium, dit Stumpf, n'est pas douteux, mais il est très faible ; avec des doses quotidiennes de 3 grammes prescrites plusieurs jours de suite, le lait ne contient que 0,0089 à 0,0046 pour 100 de salicylate. Le passage de l'iode dans le lait est toujours nettement constatable, mais si l'on compare la quantité d'iode sécrétée à celle qui a été administrée sous forme d'iodure généralement, on voit qu'elle est encore très faible : 257 centigrammes par litre de lait avec des doses de 3 à 6 grammes chez la femme (Labourdette). Si nous envisageons l'élimination des anesthésiques et de l'alcool, question qu'une technique excellente a permis à M. Nicloux de mettre au point, nous voyons que les quantités des corps inhalés ou absorbés sont ici encore

formidables vis-à-vis de celles qui ont été retrouvées dans le lait ; c'est ainsi que dans le cas d'une anesthésie chloroformique poussée jusqu'à la mort, l'animal d'expérience reçoit 120 centimètres cubes de chloroforme, c'est-à-dire 180 grammes environ, alors qu'on n'en retrouve que 60 milligrammes pour 100 centimètres cubes de lait. Après une éthérisation qui a consommé 150 centimètres cubes d'éther, c'est-à-dire plus de 100 grammes, Nicloux retrouve 120 milligrammes par 100 centimètres cubes de lait. Pour l'alcool les chiffres ont la même netteté, c'est ainsi que le lait d'une chienne de 11 kilogrammes qui reçoit 59 centimètres cubes d'alcool calculé comme alcool absolu, contient de 0 cc. 24 à 0 cc. 34 de cet alcool pour 100 centimètres cube de lait. L'élimination est donc encore ici très réduite. Il en est de même de l'élimination de l'antipyrine (Fieux), que l'on peut prescrire sans danger à une nourrice à des doses thérapeutiques.

En ce qui concerne le passage des alcaloïdes dans la sécrétion lactée, nous avons fait remarquer combien il était difficile de se faire une opinion ferme sur la question. Comme des doses élevées de ces substances peuvent causer l'intoxication rapide du sujet d'expérience, on en est réduit, pour apprécier le passage des alcaloïdes dans le lait à l'examen des symptômes susceptibles d'apparaître chez le nourrisson après l'absorption de ce lait. C'est là un critérium qui peut prêter à une interprétation équivoque en ce qui concerne la possibilité du passage de l'alcaloïde dans le lait, mais qui tout au moins suffit à nous montrer si l'administration d'un alcaloïde à la nourrice peut avoir un reten-

tissement sur l'enfant. C'est ainsi que Fehling a montré que l'opium, la morphine, l'atropine peuvent être donnés aux doses thérapeutiques, même les plus élevées, sans que l'enfant en ressente le moindre trouble. Pour ce qui est plus particulièrement de l'atropine, la dilatation pupillaire du nourrisson est le seul symptôme invoqué pour justifier le passage de cet alcaloïde dans ce lait. Fehling, à ce propos, prend le soin de faire remarquer combien l'observation de ce signe physique est malaisée chez l'enfant. Si Oui a constaté chimiquement le passage de la quinine dans le lait, c'est en si petite quantité qu'il ne déconseille pas l'emploi des sels de cet alcaloïde chez les nourrices.

Aussi, pouvons-nous conclure qu'il n'y a aucun inconvénient à donner aux nourrices, opium, morphine ou quinine lorsque leur état de santé le réclame, puisque la dose thérapeutique même maxima n'a aucune influence sur l'enfant.

Quoi qu'il en soit, tout ce qui a été dit jusqu'ici nous engage à adopter intégralement la formule énoncée par M. Porcher dans son rapport à la *Commission du lait de la ligue contre la mortalité infantile* : « Lorsque la mamelle élimine certaines substances qui ont été administrées thérapeutiquement ou expérimentalement, cette élimination est des plus réduites et il faut faire prendre à l'animal en expérience une quantité vraiment considérable du corps à rechercher pour n'en saisir dans le lait que des traces ou si l'on préfère une proportion vraiment infime par rapport à ce qui a été administré » (Porcher).

La mamelle fonctionnant normalement n'est pas en

effet un simple filtre et son rôle comme émonctoire est même des plus réduits. « Ce n'est pas un rein » (Porcher). La cellule mammaire ne laisse point passer tous les éléments qui lui sont apportés par la voie sanguine, mais elle fait parmi ces éléments un choix judicieux et n'accepte que ceux qui lui sont indispensables pour l'élaboration des principes constituants du lait.

Toutes ces considérations permettent de nous expliquer pourquoi une alimentation *toxique, restreinte et passagère* n'a pas grand retentissement sur la qualité du lait, mais il n'en est plus ainsi « dès l'instant où, au facteur *nocivité* viennent s'ajouter ceux de *continuité* et de *grande quantité*. Si l'alimentation par les résidus industriels est justiciable des critiques qu'on lui adresse sans cesse, c'est parce que 1° ces résidus peuvent renfermer (et c'est le cas lorsqu'ils ne sont pas frais, mais bien au contraire fermentés) des produits toxiques qui, il est vrai, mais cela importe peu, sont mal connus au point de vue chimique ; 2° ces résidus sont donnés d'une façon continue et 3° généralement en grande quantité » (Porcher).

La continuité dans l'alimentation et la grandeur de la dose (nous ne saurions trop le répéter) sont les conditions nécessaires pour permettre le passage à travers la glande mammaire d'une faible partie d'un toxique ou d'un médicament, et ces conditions sont réalisées dans le régime des vaches laitières que l'on nourrit à la drèche ou aux pulpes.

De la nécessité de ces deux conditions résultent les difficultés énormes qu'ont rencontrées dans la pratique

tous les expérimentateurs ayant tenté de préparer des laits thérapeutiques. Si l'on parvient à faire passer mercure ou iode à travers la mamelle, les résultats obtenus dans le but de fournir des laits mercurialisés ou iodés sont trop incertains et trop irréguliers, surtout pour le mercure, pour que l'emploi en soit préconisé d'une façon systématique. « Dans le même ordre d'idées, dit M. Porcher, on a cherché à un certain moment à faire beaucoup de bruit autour des laits phosphatés. Nous n'hésitons pas à dire qu'il n'y a là que du bluff. »

Toutefois, au point de vue du traitement de l'hérédosyphilis, les observations cliniques ont montré qu'il était de première importance de médicamenter la mère pour assurer l'amélioration ou même la guérison des manifestations pathologiques de l'enfant. Si le médicament iodé et surtout mercuriel n'est pas toujours aisément décelable dans le lait de la mère, nous savons toutefois qu'il existe et (point sur lequel on n'a pas suffisamment appelé l'attention), *la quantité absolue de ce médicament a moins d'importance que la forme sous laquelle il est présenté à l'enfant.*

Dans la discussion intéressante qui suivit le rapport de Bouley, sur les expériences de Labourdette, Dumas, le grand chimiste, fit d'ailleurs remarquer que la quantité de médicament qui devait se trouver dans les laits faisant suite au traitement mercuriel des nourrices était bien autrement plus petite que celle que l'on aurait à administrer *per os* pour arriver au même résultat thérapeutique.

C'était dire que la puissance curative du mercure

dans le lait de la nourrice était plus grande que celle du médicament chimique proprement dit. « En d'autres termes, l'état sous lequel l'aliment est pris, a beaucoup plus de valeur que la quantité qui en est ingérée » (Ch. Porcher).

Puisque l'élimination des médicaments par le lait n'est vraiment probante que lorsque ceux-ci sont administrés pendant quelque temps sans discontinuité et en grande quantité, il y a lieu de se demander avec M. Porcher dans son rapport à la Commission du lait de la Ligue contre la mortalité infantile, s'il n'y aurait pas lieu de faire, à l'exemple de plusieurs villes allemandes, réglementer la vente du lait des vaches ayant reçu des médicaments. « De tels règlements, dit-il, peuvent très souvent sembler excessifs et n'ont à leur excuse que le souci d'épargner le plus petit trouble à la santé de l'enfant qui ne reçoit pas le sein. En effet, ou la médication est continue, ou elle n'est que momentanée. C'est, dans le premier cas, et en raison de cette continuité même que les chances sont plus grandes de voir les médicaments passer dans le lait ; mais, ou il s'agit ici d'une affection aiguë et alors la sécrétion lactée va se tarir très vite, ou bien l'on a affaire à une affection chronique qui déprime tellement l'organisme que l'exploitation de la femelle laitière n'est plus rémunératrice. Si, au contraire la médication, n'est que transitoire et n'a été instituée que dans le but de soigner un trouble passager de la santé, il est bien probable que l'agent thérapeutique ne passera pas dans le lait et en admettant même que ce passage se fasse, il sera si réduit qu'aucun trouble de la santé de

l'enfant ne saurait l'enregistrer. Toutefois, comme il serait très possible de voir soumettre au traitement ioduré continu et intense une vache laitière ayant une lésion actinomycosique par exemple, on voit qu'il n'est pas facile de tracer ici des limites précises à une réglementation visant des cas de ce genre et des cas plus ou moins analogues. »

La justification du règlement des villes allemandes auquel nous avons fait allusion tout à l'heure, se trouve plus dans le danger de voir livrer à la consommation du lait de vaches malades que dans celui de faire ingérer à des nourrissons des quantités, le plus souvent très infimes, de médicaments qui ne sont même pas toujours très toxiques.

CONCLUSIONS

I. — La plupart des substances toxiques et médicamenteuses s'éliminent par le lait.

II. — Toutefois, pour constater nettement leur élimination, il faut :

- a)* En donner de fortes doses ;
- b)* En prolonger l'administration.

III. — A l'administration d'un toxique, passagère et réduite aux doses thérapeutiques même les plus élevées, correspond une élimination mammaire si faible qu'il n'en peut résulter aucun dommage pour la santé de l'enfant.

IV. — Il n'y a donc aucun inconvénient à donner aux nourrices les sels d'alcaloïdes réclamés par un trouble passager de leur santé.

V. — Dans l'alimentation des vaches laitières, il y a lieu de proscrire l'emploi habituel, prolongé et abondant de résidus industriels, lorsque le lait est destiné à des nourrissons.

VI. — Si la clinique reconnaît l'efficacité de la médication de la mère dans le traitement des hérédosyphilitiques, l'expérimentation ne nous permet pas encore d'obtenir, par l'intermédiaire de femelles laitières convenablement traitées, des laits suffisamment riches en principes médicamenteux pour qu'on en puisse préconiser l'emploi.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
NICOLAS

Vu :

POUR LE DOYEN, L'ASSESEUR,
J. COURMONT

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 20 juillet 1909.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
P. JOUBIN

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE PREMIER. — Substances qui modifient les qualités organoleptiques du lait	11
CHAPITRE II. — Du passage dans le lait des substances minérales.	14
CHAPITRE III. — Du passage dans le lait des substances organiques.	46
CHAPITRE IV. — Propriétés toxiques du lait de femelles ingérant des résidus industriels.	62
CHAPITRE V. — Examen critique des recherches qui précèdent.	92
CONCLUSIONS.	101

